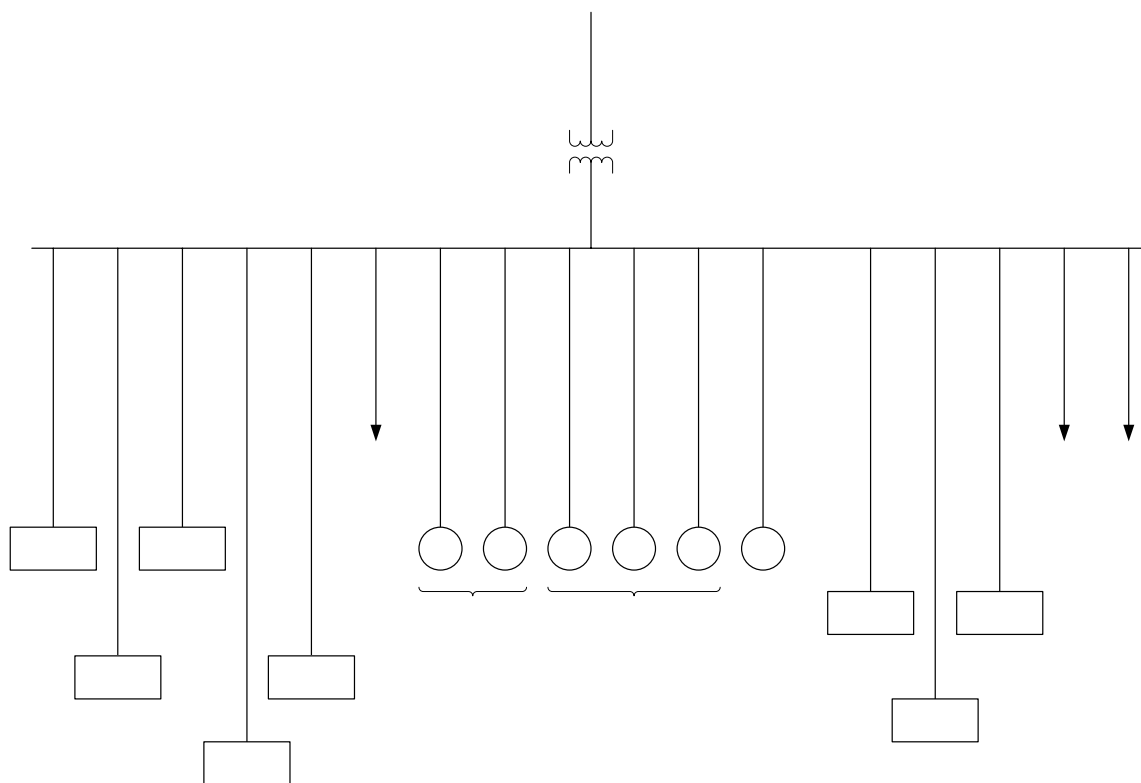


APLICACIONES Y ANALISIS DE CASOS.

CASO N°. 3. Instalación Industrial, planta faenadora de alimentos.

Una planta faenadora y procesadora de alimentos presenta un esquema unilineal como el que se enseña a continuación:



La descripción de las cargas se muestra a continuación:

Descripción	Potencia Instalada (kW)	Tensión (V)	Longitud alimentador (m)
Casino	20	380	80
TDA1	34,2	380	100
TDA 2	80,5	380	20
TDA 3	26,6	380	75
TDA 4	30,1	380	90
Túneles Compresores	2 x 90	380	90, 85
Cámaras de frío	3 x 30	380	65, 70, 80
Sistema ventilación	18	380	80
TDF 3	80	380	70
TDF2	158	380	20
TDF1	74,4	380	100

RESERVA

Los detalles correspondientes a cada uno de los tableros y las cargas se ilustrarán a medida que se desarrolle el problema. Se requiere calcular las corrientes por los alimentadores, la dimensión de los conductores y las protecciones del sistema eléctrico de la planta faenadora en cuestión.

Desarrollo

Cálculo de la Carga para los Tableros de Alumbrado (T.A.) (Véase Tabla 7.5. de la NCh Eléc.4/2003):

Para el Tablero de Alumbrado 1 (TDA 1)

Descripción	Potencia (W)
Servicios	4.400
Lavandería salas	640
Pasillos	1.120
Casinos	1.920
Casinos	
Oficina Veterinario	640
Oficinas y recepción	1.500
Oficinas y recepción	1.500
Exterior edificio	1.500
Exterior edificio	1.500
Bodega	1.500
Bodega	1.500
Reserva alumbrado	1.500
Reserva alumbrado	1.500
Enchufes 10 A	1.500
Enchufes 10 A	1.500
Enchufes 10 A	1.500
Enchufes 10 A	1.500
Enchufes 15 A	2.500
Enchufes 15 A	2.500
Reserva enchufes	2.500
Subtotal TDA 1	34.220
15.000 W al 100%	15.000
Resto al 50%	9.610
Carga Neta TDA 1	24.610

Alimentador para el Tablero de Alumbrado

Corriente Nominal para el alimentador:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{24.610}{\sqrt{3} \cdot 380} = 37,4 A$$

Por lo tanto, la corriente para la protección es:

$$I_{sc} = I_n \times 1,25 = 46,7 A$$

Protección para el alimentador Tablero T.D.A 1

La protección adecuada para el alimentador es un interruptor trifásico de 50 A, es decir, 3 x 50 A.

Selección de conductor para el alimentador T.D.A. 1

Para esta aplicación industrial se seleccionarán conductores con aislamiento XTU, diseñados para una temperatura máxima de servicio de 90°C y una tensión de 600 V.

La tabla de capacidades máximas de corriente se ilustra a continuación:

**CAPACIDAD MAXIMA DE CORRIENTE
(SÓLO PARA INSTALACIONES EXTERIORES)**

MEDIDA AWG MCM	SECCION NOMINAL mm ²	3 CABLES EN DUCTO TEMPERATURA AMBIENTE (TIERRA) 20°C (A)	DIRECTAMENTE BAJO TIERRA 3 CABLES. TEMPERATURA AMBIENTE (TIERRA) 20°C (A)	AL AIRE LIBRE O BANDEJAS ABIERTAS TEMPERATURA AMBIENTE 40°C (A)
14	2,08	26	40	-
12	3,31	40	53	-
10	5,26	51	69	-
8	8,37	64	92	66
6	13,3	85	118	89
4	21,2	111	153	117
2	33,6	146	197	158
1	42,4	168	223	185
1/0	53,5	193	255	214
2/0	67,4	220	289	247
3/0	85	252	329	287
4/0	107,2	290	373	335
250	126,7	319	408	374
350	151,3	387	490	464
500	177,3	471	592	580
750	379,5	585	724	747
1000	506,7	670	825	879

Se asume que para el desarrollo de este ejercicio se utilizaran cables en ducto y una temperatura ambiente de 20°C, es decir, se emplean los valores correspondientes a la columna 3.

Selección de conductores (sección 7.1.1.2 de la NCh Eléc.4/2003)

7.1.1.2.- *La sección de los conductores de los alimentadores y subalimentadores será, por lo menos, la suficiente para servir las cargas determinadas de acuerdo a 7.2. En todo caso la sección mínima permisible será de 2,5 mm².*

7.1.1.3.- *La sección de los conductores de los alimentadores o subalimentadores será tal que la caída de tensión provocada por la corriente máxima que circula por ellos determinada de acuerdo a 7.2.1.1, no exceda del 3% de la tensión nominal de la alimentación, siempre que la caída de tensión total en el punto más desfavorable de la instalación no exceda del 5% de dicha tensión.*

De acuerdo con lo especificado en la norma, el conductor se selecciona para la corriente I_{sc} , es decir, aquella calculada para sobrecarga. El conductor seleccionado inicialmente es 10 AWG con una sección de 5,26 mm², de acuerdo al límite indicado en la tabla anterior (columna 3). Falta verificar si la caída de tensión en el alimentador es menor que la requerida por las normas.

Calculo de caída de tensión en el alimentador

Para calcular la caída de tensión en un alimentador trifásico se aplicará la siguiente fórmula:

$$V = \sqrt{3} I L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Donde:

- I = Corriente por el alimentador (A)
- L = Longitud del alimentador en kilómetros
- R = Resistencia del conductor por unidad de longitud (Ω/km)
- X = Reactancia del conductor por unidad de longitud (Ω/km)
- φ = Angulo de desfase entre tensión y corriente

Por lo tanto, para el alimentador se tienen los siguientes datos:

- I = 47,4 A
- L = 100 m
- R = 3,343 (Ω/km)
- X = 0,00 (Ω/km)
- φ = 0°, se considera una carga resistiva.

Por lo tanto la caída de tensión es,

$$V = \sqrt{3} \cdot 47,4 \cdot 0,1(3,343 \cdot 1 + 0) = 27,06$$

La regulación de tensión es de 7,12%, por lo que es necesario usar un conductor de sección superior, pues la caída de tensión debe ser inferior a 3%.

Para un conductor 8 AWG,

$$V = \sqrt{3} \cdot 47,4 \cdot 0,1(2,102 \cdot 1 + 0) = 17,02$$

Lo cual significa una regulación de 4,48%, razón por la cual se debe utilizar otro conductor. Para un conductor 6 AWG,

$$V = \sqrt{3} \cdot 47,4 \cdot 0,1(1,323 \cdot 1 + 0) = 10,71$$

Una caída de tensión de 10, 71 V implica una regulación de 2,82 %, lo que es permitido por la norma, pero se debe tener precaución pues la caída de tensión en los circuitos dependientes de este alimentador no debe superar 2,18 % para no superar el 5% total de regulación que exige la norma.

El circuito de servicios, es un circuito monofásico a 220 V, la corriente nominal del circuito es:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{4.400}{220} = 20A$$

La corriente para la protección por lo tanto es:

$$I_{sc} = I_n \times 1,25 = 25A$$

Para este nivel de corriente se puede hacer uso de un conductor 12 AWG. Como el circuito tiene una longitud de 40 m, la caída de tensión para este circuito es:

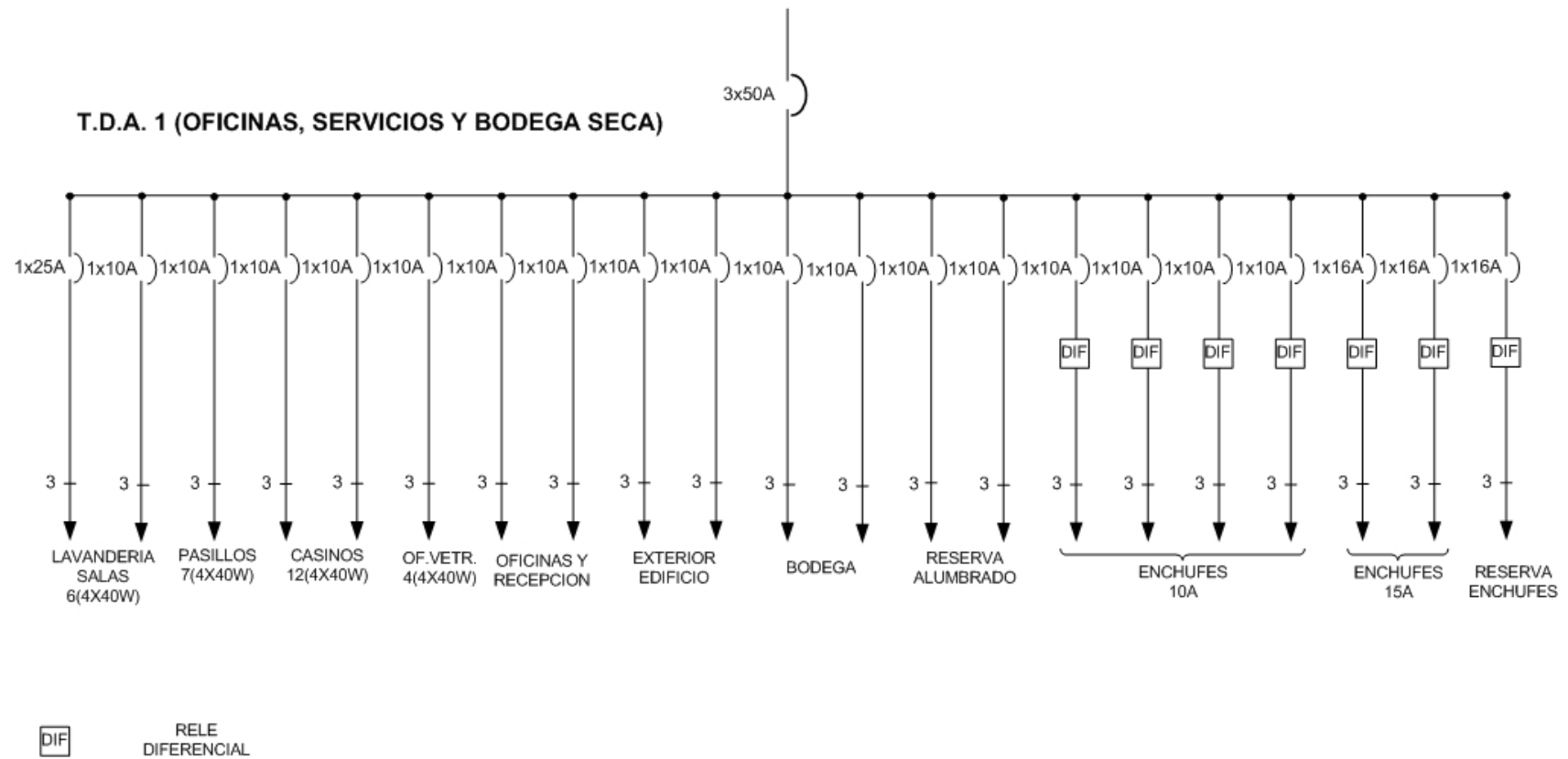
$$V = \sqrt{3} \cdot 25 \cdot 0,040(5,315 \cdot 1 + 0) = 9,21$$

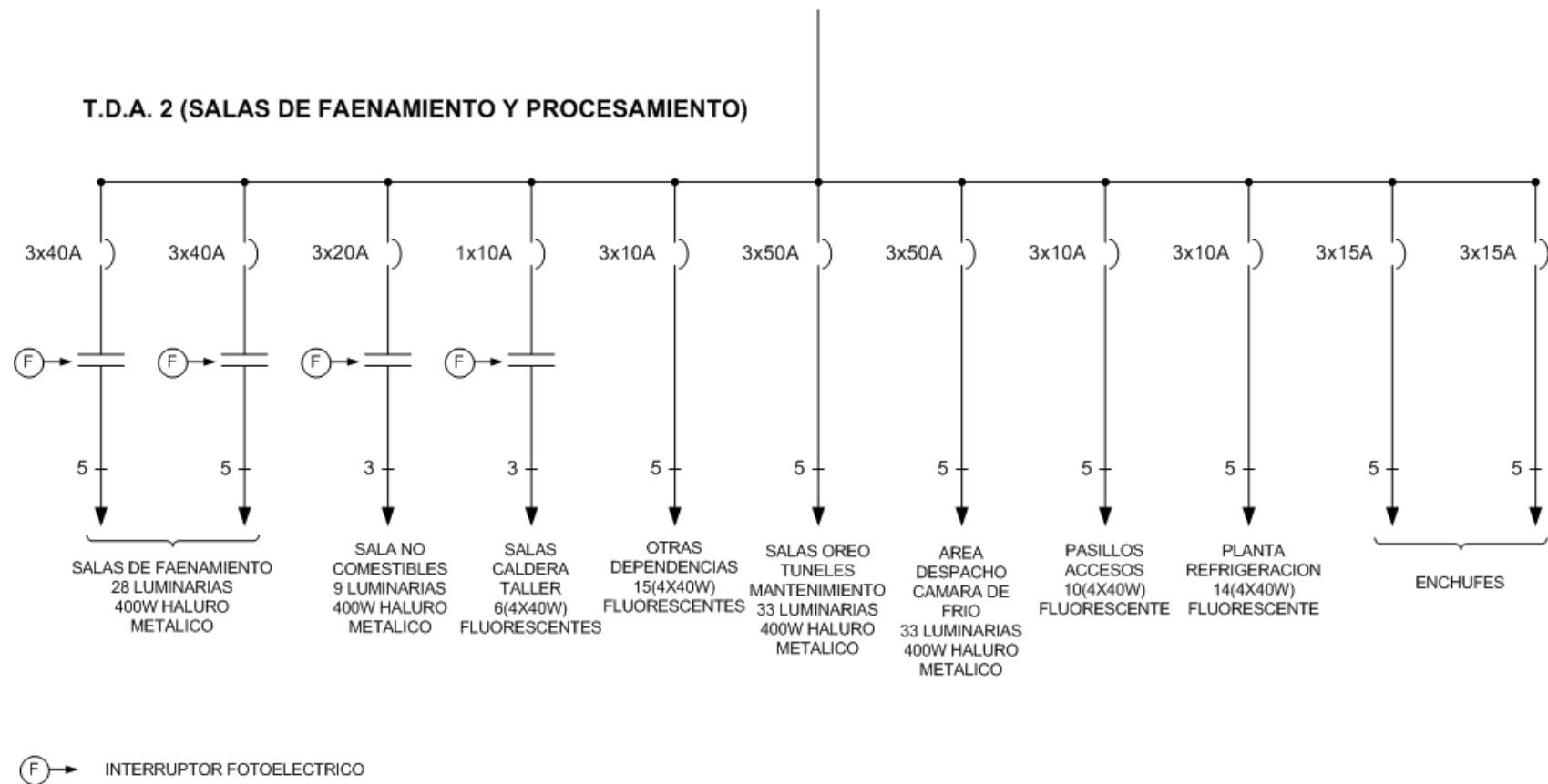
Lo cual equivale a una regulación de 2,42%. Si se suman las regulaciones del circuito y su alimentador se tiene que se llega a un 5,24%. Por lo tanto, se recomienda cambiar la sección del alimentador para evitar que se tengan problemas similares en los demás circuitos. Por esta razón, se selecciona un conductor 4 AWG, cuya caída de tensión es:

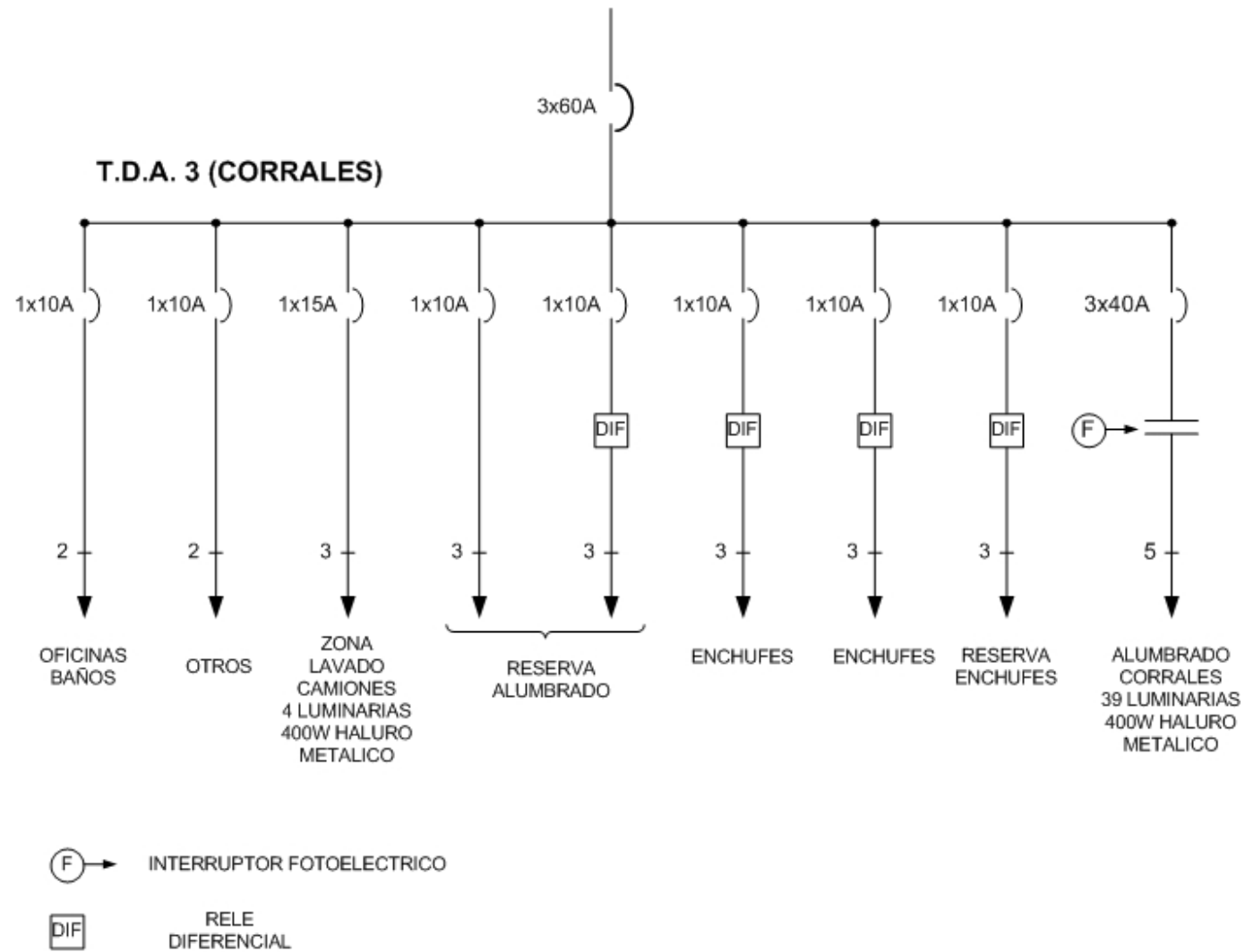
$$V = \sqrt{3} \cdot 47,4 \cdot 0,1(0,831 \cdot 1 + 0) = 6,73V$$

esta caída de tensión equivale a una regulación de 1,77 %, que es inferior a 3% y que sumada con la regulación del circuito de servicios alcanza el 4,19% cumpliendo con la normativa señalada.

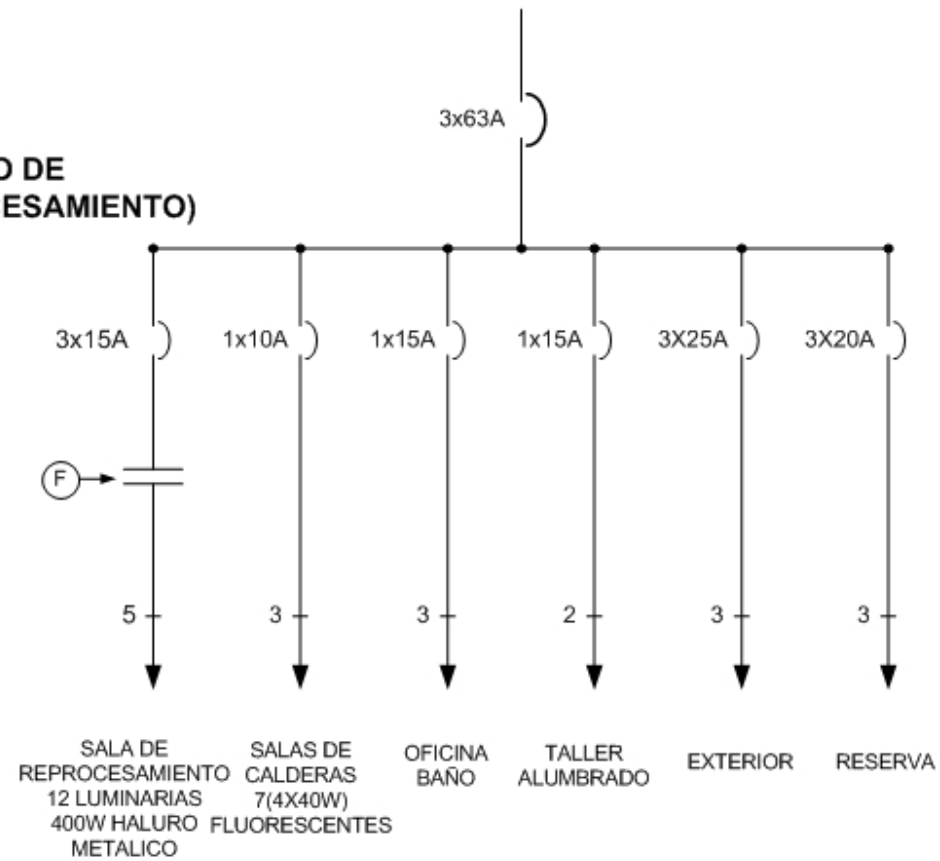
Adjunto se presentan tablas donde se calculan las acometidas para los circuitos con sus respectivas protecciones, así como también el alimentador para cada tablero de alumbrado tratado en el problema. Además se presentan los correspondientes diagramas unilineales para cada caso. Todos los tableros de alumbrado se trabajan aplicando la misma metodología.







**T.D.A. 4
(EDIFICIO DE
REPROCESAMIENTO)**



(F) → INTERRUPTOR FOTOELECTRICO

Tablero de Fuerza 1

Por tratarse de un tablero cuyas cargas representan motores y máquinas se procede de una manera distinta, ya que se deben tener en cuenta diferentes factores como:

- fc El factor de carga de la máquina
- fd Factor de dimensionamiento aplicado si la máquina no opera en régimen continuo
- Cosφ El factor de potencia de la máquina
- η Eficiencia de la máquina

Una de las cargas correspondientes al TDF1 es el motor de la sala de procesos cuya potencia mecánica es de 6,5 kW. La corriente a plena carga de la bomba es:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} = \frac{6500}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,8} = 12,34 \text{ A}$$

Para una buena estimación de la corriente consumida por el motor se considera un factor 0,8 equivalente al producto de la eficiencia y el factor de potencia de la máquina.

Pero si la bomba no se encuentra a un 100% de carga esta corriente debe afectarse por el factor de carga, por lo tanto si la bomba tiene un factor de carga de 0,9 su corriente nominal es:

$$I_n = I \times f_c = 12,34 \times 0,9 = 11,11 \text{ A}$$

Protección para motores de la sala de procesos

Protección contra sobrecargas (sección 12.3.1.2 de la NCH Eléc.4/2003)

12.3.1.2.- Todo motor de régimen permanente cuya potencia sea superior a 1 HP deberá protegerse, contra las sobrecargas, mediante un dispositivo de protección que responda a la corriente del motor. Este protector tendrá una capacidad nominal o estará regulado a no más de 1,25 veces la corriente nominal del motor si se trata de motores con factor de servicio no inferior a 1,15 ó, a no más de 1,15 veces la corriente nominal del motor para todo otro caso.

N.A.- *El factor de servicio es un coeficiente usado en los motores fabricados de acuerdo a Normas Norteamericanas y señala la sobrecarga permanente que el motor tolera. Usualmente se lo identifica en placa por las letras F.S. o S.F.*

También los motores fabricados bajo normas europeas dan estos coeficientes

Para estimar la protección debe considerarse la corriente a plena carga del motor, por lo tanto la corriente para la protección es:

$$I_{sc} = I \times 1,25 = 12,34 \times 1,25 = 15,43 \text{ A}$$

El valor normalizado inmediatamente superior para esta protección es de 3 x 30A

Protección de cortocircuito (secciones 12.3.2.1 a 12.3.2.2)

- 12.3.2.1.- Todo motor deberá contar con una protección de cortocircuito. Esta protección se dimensionará de modo tal que sea capaz de soportar sin operar, la corriente de partida del motor.
- 12.3.2.2.- La capacidad nominal de las protecciones de cortocircuito de un motor se dimensionará comparando la característica de la corriente de partida y el correspondiente valor durante el período de aceleración del motor o máquina, si es que el motor parte acoplado a su carga, con la curva de respuesta de la protección seleccionada de modo que ésta no opere bajo condiciones normales de partida.

A pesar de que se fijan los parámetros a tener en cuenta para la selección del dispositivo de protección de cortocircuito, no se entregan datos concretos para el cálculo y el tipo de protección a implementar. Para tal efecto, se introduce aquí un apartado del NEC (National Electrical Code) donde se establecen metodologías para el cálculo y selección de la protección.

430-52. Corriente máxima o de programación de los circuitos individuales de motores.

- (a) **General.** El dispositivo de protección contra cortocircuitos y fallas a tierra del circuito ramal debe cumplir los siguientes apartados (b) y (c) o (d), según proceda.
- (b) **Todos los motores.** El dispositivo de protección del motor contra cortocircuitos y fallas a tierra del circuito ramal, debe ser capaz de transportar la corriente de partida del motor.
- (c) **Corriente nominal o de disparo.**
- (1) Se debe emplear un dispositivo protector con una corriente nominal o un valor de disparo que no supere el valor calculado de acuerdo con lo establecido en la Tabla 430-152.

Excepción N°. 1: Cuando los valores de los dispositivos de protección de los circuitos ramales contra cortocircuitos y fallas a tierra, calculados según la Tabla 430-152, no correspondan con los valores normalizados de los fusibles, interruptores automáticos no ajustables, protectores térmicos o interruptores automático ajustables, se permite utilizar el valor inmediatamente superior.

Excepción N°. 2: Cuando los valores especificados por la Tabla 430-152 modificado por la excepción No. 1, no es suficiente para la corriente de partida del motor:

- Se permite aumentar el valor nominal de un fusible sin retardo de tiempo que no exceda los 600 A o un fusible con retardo de tiempo del tipo Clase CC, pero que en ningún caso exceda el 400% de la corriente a plena carga.
- Se permite aumentar el valor nominal de un fusible con retardo (de dos elementos), pero que en ningún caso exceda el 225% de la corriente a plena carga.

c . Se permite aumentar el valor nominal de un interruptor automático de tiempo inverso, pero que en ningún caso pueda superar (1) el 400% de la corriente a plena carga para corrientes de 100 A o menos o (2) el 300% de la corriente a plena carga para más de 100 A.

d. Se permite aumentar el valor nominal de un fusible de 601-6.000 A, pero que en ningún caso pueda superar el 300% de la corriente a plena carga.

Tabla 430-152.- Corriente máxima o ajuste de los dispositivos de protección contra cortocircuitos y fallas a tierra de los circuitos ramales de motores

Tipo de motor	Porcentaje de la corriente a plena carga			
	Fusible sin retardo **	Fusible con retardo ** (de dos componentes)	Interruptor automático de disparo instantáneo	Interruptor automático de tipo inverso*
Monofásico	300	175	800	250
Polifásico de c.a. sin rotor bobinado				
De jaula de ardilla:				
Todos menos los de Tipo E	300	175	800	250
Los de Tipo E	300	175	1100	250
Síncronos#	300	175	800	250
Con rotor bobinado	150	150	800	150
De c.a. (tensión constante)	150	150	250	150

Para las excepciones a los valores especificados, véanse los Artículos 430-52 a 430-54.

* Los valores de la última columna también cubren las corrientes de los interruptores automáticos no ajustables de tiempo inverso, los cuales pueden modificarse según el Artículo 430-52.

** Los valores de esta columna son para fusibles de Clase CC con retardo.

Los motores síncronos de bajo par y baja velocidad (normalmente 450 rpm o menos), tales como los utilizados con compresores recíprocos, bombas, etc. que arrancan sin carga, no requieren que la corriente de los fusibles o interruptores automáticos sea mayor del 200% de la corriente a plena carga.

Se desea utilizar como dispositivo de protección un interruptor automático, con una intensidad nominal de disparo de ocho veces la corriente nominal en régimen permanente del motor, por lo tanto:

$$I_{\text{protección}} = I_{\text{n motor}} \times 8 = 88,9 \text{ A}$$

Nota: la corriente de corto circuito es aquella que se produce, en este caso, en bornes del motor o en algún punto del circuito, cuando hay contacto entre fases o entre una fase y tierra, pudiendo ésta alcanzar valores mucho mayores de los 88,9 A establecidos anteriormente dependiendo de la impedancia que exista hasta

el punto de contacto. Es esta corriente la que se debe limitar mediante la operación de este dispositivo de protección y ella se establece en este caso como de 8 veces la corriente nominal del motor, pero en rigor no es la corriente de cortocircuito, sino que es el valor nominal de corriente que corresponde a la "protección de cortocircuito".

El valor normalizado inmediatamente superior para esta protección es 100 A

Dimensionamiento de conductores (secciones 12.2.2 a 12.2.3 de la NCh Eléc.4/2003)

12.2.2.- La sección de los conductores que alimenten a un motor de régimen permanente será tal que asegure una capacidad de transporte, por lo menos, igual a 1,25 veces la corriente de plena carga del motor.

12.2.3.- La sección de los conductores que alimenten a un motor, sea éste de régimen periódico, intermitente o de breve duración, será tal que asegure una capacidad de transporte como mínimo igual a la corriente de plena carga afectada por un factor determinado de acuerdo a la tabla N° 12.28.

Tabla N° 12.28 Factores de Dimensionamiento de Alimentación a Motores de Régimen 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 (ascensores, montacargas, máquinas herramientas, bombas, puentes levadizos, 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

Nota: En la norma NCh Eléc. 4/84 esta tabla corresponde a la número 12.26

Por lo tanto tratándose de un motor de régimen permanente la corriente para el conductor corresponde a la nominal a plena carga multiplicada por 1,25.

$$I_{\text{conductor}} = I \times 1,25 = 15,43 \text{ A}$$

Se selecciona un conductor 12 AWG y se procede a estimar su regulación de tensión de acuerdo como se especificó con las cargas de alumbrado. Por lo tanto, la regulación correspondiente a este conductor es,

$$V = \sqrt{3} \cdot 15,43 \cdot 0,08 (5,315 \cdot 0,85 + 0) = 9,66V$$

Lo cual equivale a una regulación de 2,54%. El conductor se encuentra en la norma y es el indicado para el circuito.

En la siguiente tabla se ilustran los resultados obtenidos para todas las cargas pertenecientes al tablero de fuerza 1 (TDF1)

Descripción de cargas TDF1

Descripción	P (kW)	fc	fd	In (A)	I sc (A)	Protección sobrecarga	I cc * (A)	Protección cortocircuito	L(m)	Conductor	R (Ω /km)	Regulación (%)
Sistema acondicionado	2,00	0,70	0,85	2,66	4,75	3 x 10	21,3	3 x 32	20,0	12 AWG	5,315	0,20%
Bombas agitador	8,00	0,70	0,85	10,64	18,99	3 x 32	85,1	3 x 125	50,0	10 AWG	3,343	1,23%
Bombas agua sala calderas	7,00	0,70	0,85	9,31	16,62	3 x 32	74,4	3 x 110	20,0	10 AWG	3,343	0,43%
Bombas agua sala calderas	7,00	0,70	0,85	9,31	16,62	3 x 32	74,4	3 x 110	15,0	10 AWG	3,343	0,32%
Bombas agua sala calderas	7,00	0,70	0,85	9,31	16,62	3 x 32	74,4	3 x 110	30,0	10 AWG	3,343	0,65%
Tornillo sin fin	6,50	0,70	0,85	8,64	15,43	3 x 32	69,1	3 x 100	45,0	10 AWG	3,343	0,90%
Sala de subproductos	7,00	1,00	1,00	13,29	16,62	3 x 32	106,4	3 x 110	60,0	10 AWG	3,343	1,29%
Sala de procesos	4,15	1,00	1,00	7,88	9,85	3 x 15	63,1	3 x 70	75,0	12 AWG	5,315	1,52%
Sala de procesos	6,50	0,90	1,00	11,11	15,43	3 x 20	88,9	3 x 100	80,0	12 AWG	5,315	2,54%
Sala de procesos	4,20	1,00	1,00	7,98	9,97	3 x 15	63,8	3 x 70	35,0	12 AWG	5,315	0,72%
Reservas	5,00	-	1,00	0,00		3 x 15						
Reservas	5,00	-	1,00	0,00		3 x 15						
Enchufes, sala de procesos	5,00	1,00	0,85	9,50	11,87	3 x 15	76,0	3 x 80	4,0	12 AWG	5,315	0,10%

* Se usa para representar la corriente calculada para accionar la protección de corto circuito, pues no corresponde a la corriente de cortocircuito teórica del motor

Alimentador TDF1

Dimensionamiento de conductores (sección 12.2.6)

12.2.6.- *En grupos de motores en que existan motores de régimen permanente, periódico, intermitente y/o de breve duración, la sección de los conductores que alimentan al grupo deberá permitir una capacidad de transporte para una corriente que se determina como sigue:*

- *La suma de las corrientes de plena carga de los motores de régimen permanente, más*
- *La suma de las corrientes de plena carga de los motores de régimen no permanente, afectada por el factor que corresponda, determinado de acuerdo a la tabla N° 12.28, más*
- *0,25 veces la corriente de plena carga del motor de mayor potencia afectada por el factor correspondiente de acuerdo a la tabla N° 12.26 si el motor no es de régimen permanente.*

Por lo tanto,

$$I = 13,29 + 7,88 + 11,11 + 7,98 + 2,66 \times 0,85 + 10,64 \times 0,85 + 3 (9,31 \times 0,85) + 8,64 \times 0,85 + 9,5 \times 0,85 + 13,29 \times 0,25 = 92,9 \text{ A}$$

Selección del conductor del alimentador:

De acuerdo a la capacidad de corriente necesaria para el alimentador, se selecciona un conductor 2 AWG cuya regulación es de 1,88%.

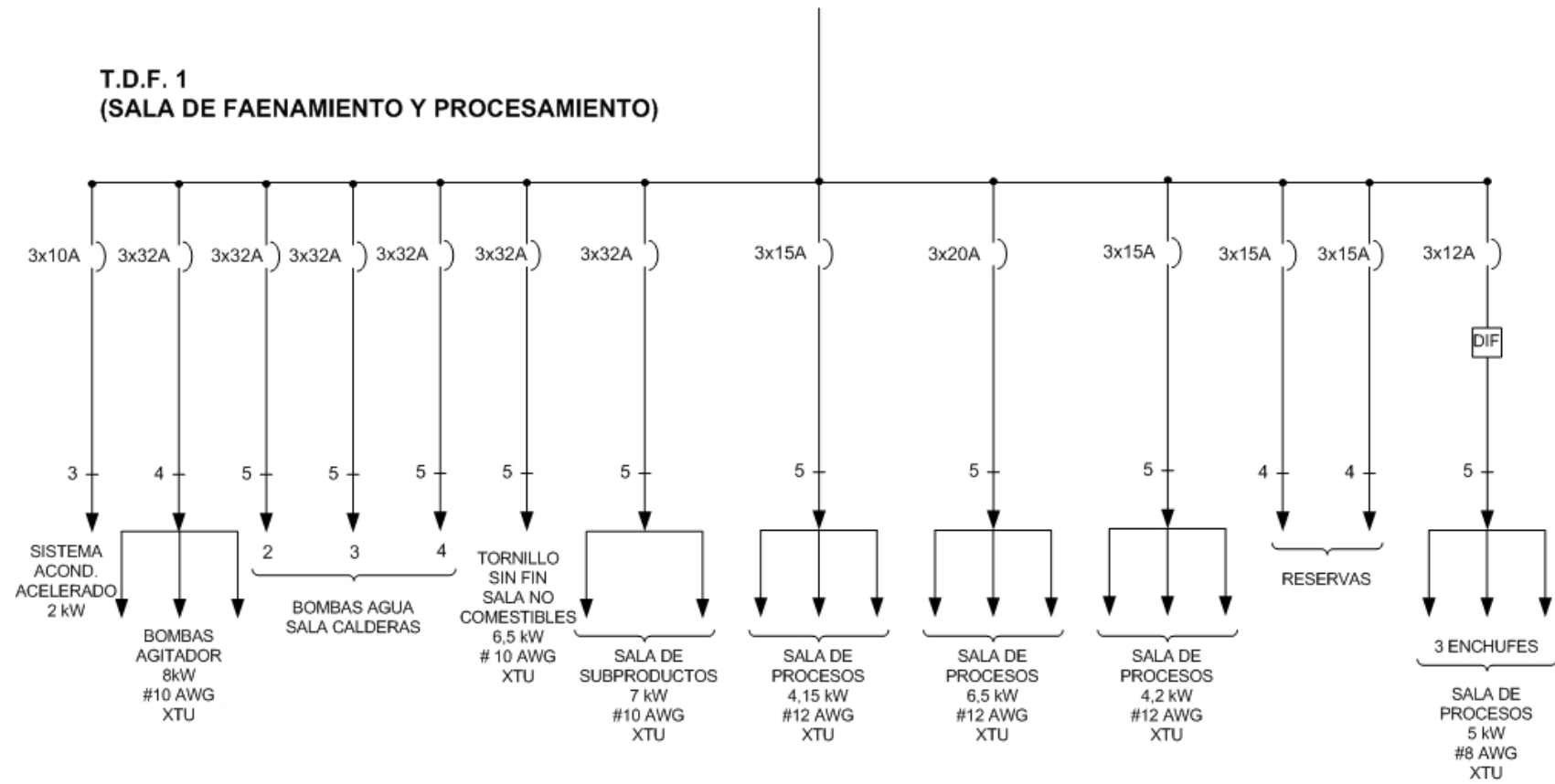
Para los demás tableros de fuerza la metodología de trabajo es la misma, adjunto se observan las tablas con el desarrollo de los tableros de fuerza restantes y sus respectivos diagramas unilineales. De igual manera también se añade el desarrollo de la celda principal a 380 V.

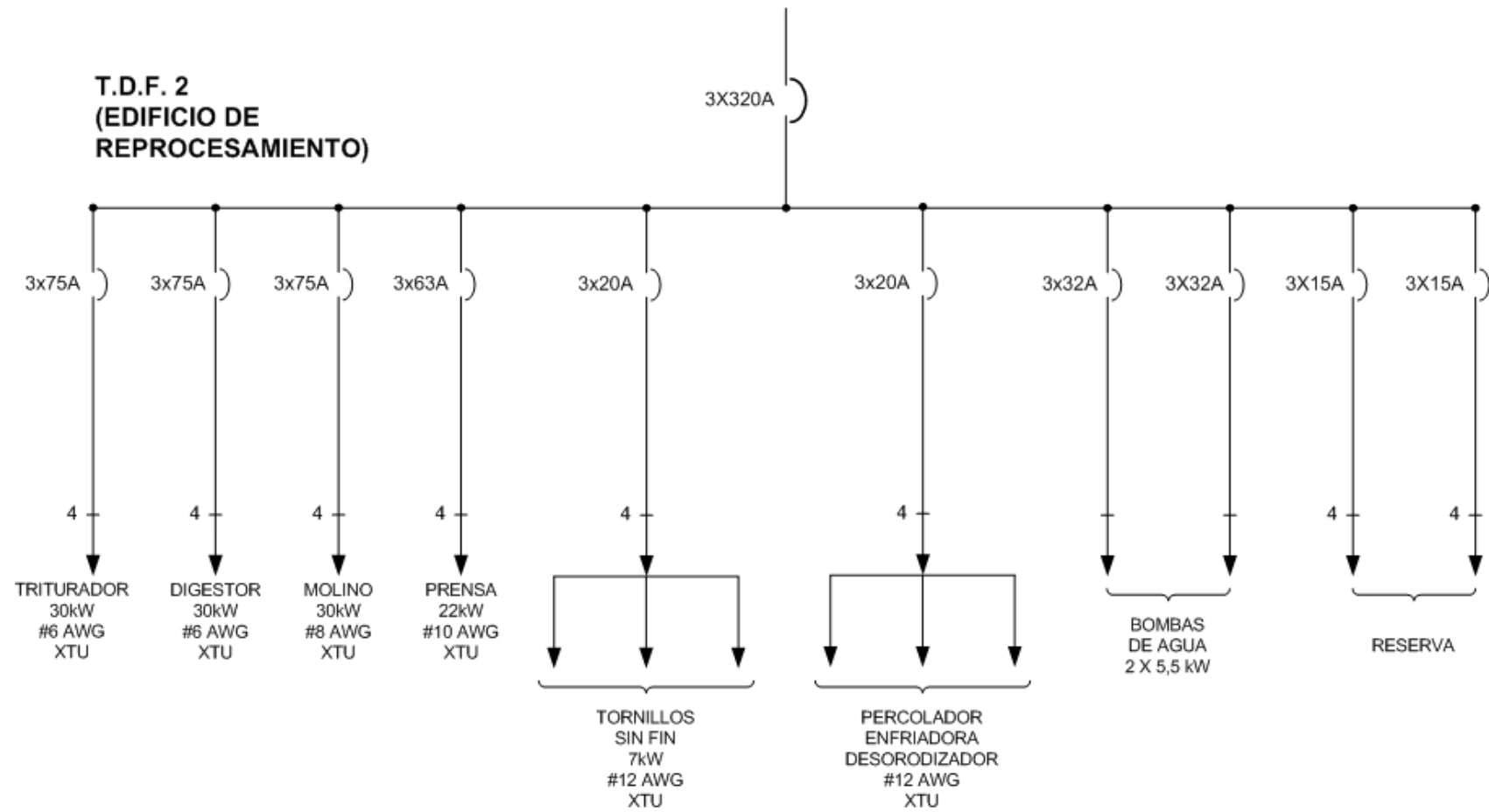
Cálculo de Transformador

Si se observa la tabla correspondiente a la celda principal a 380 V, la corriente para toda la planta es de aproximadamente 1000 A. Por lo tanto la potencia aproximada del transformador es:

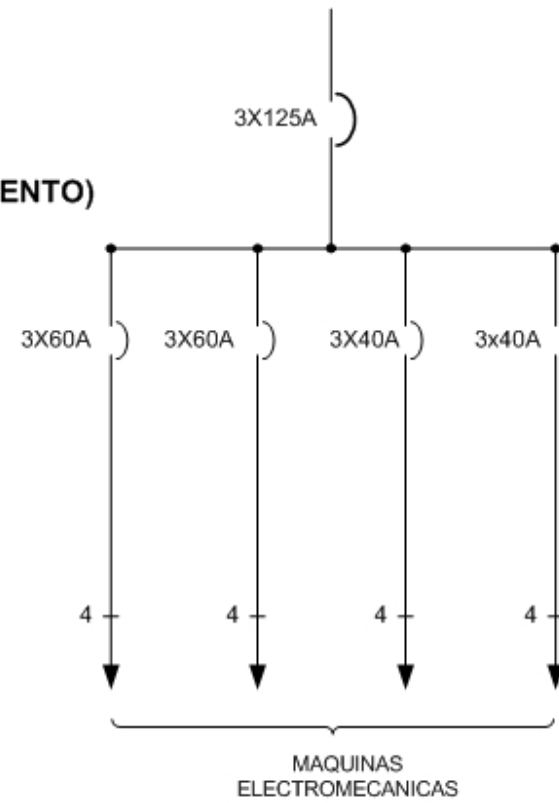
$$P = \sqrt{3 \times 1000 \times 380} \approx 650 \text{ kVA}$$

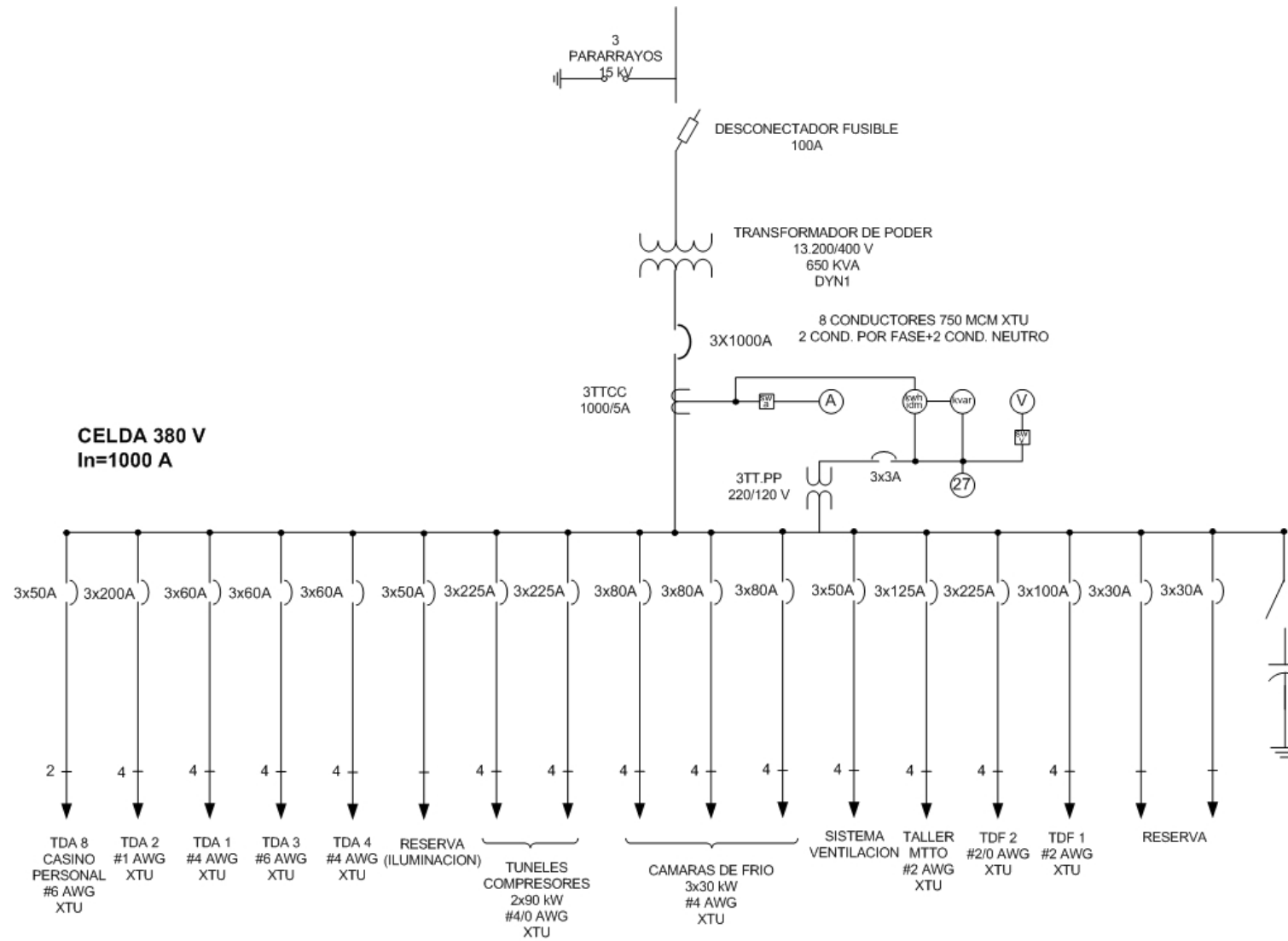
La corriente del primario lado del transformador es 28,5 A





**T.D.F. 3
(TALLER MANTENIMIENTO)**





TABLERO DE ALUMBRADO 1 (TDA 1) - OFICINAS, SERVICIOS Y BODEGA SECA							
Circuito	Descripción	Potencia (W)	I nominal (A)	I protección (A)	Protección	Conductor	Acometida
1	Servicios	4,400	20.00	25.00	1 x 25	12 AWG	1F+1N+1T
2	Lavanderia salas	640	2.91	3.64	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
3	Pasillos	1,120	5.09	6.36	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
4	Casinos	1,920	4.36	5.45	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
5	Casinos		4.36	5.45	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
6	Oficina Veterinario	640	2.91	3.64	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
7	Oficinas y recepción	1,500	6.82	8.52	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
8	Oficinas y recepción	1,500	6.82	8.52	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
9	Exterior edificio	1,500	6.82	8.52	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
10	Exterior edificio	1,500	6.82	8.52	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
11	Bodega	1,500	6.82	8.52	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
12	Bodega	1,500	6.82	8.52	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
13	Reserva alumbrado	1,500	0.00	0.00	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
14	Reserva alumbrado	1,500	0.00	0.00	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
15	Enchufes 10 A	1,500	6.82	8.52	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
16	Enchufes 10 A	1,500	6.82	8.52	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
17	Enchufes 10 A	1,500	6.82	8.52	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
18	Enchufes 10 A	1,500	6.82	8.52	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
19	Enchufes 15 A	2,500	11.36	14.20	1 x 16	12 AWG	1F+1N+1T
20	Enchufes 15 A	2,500	11.36	14.20	1 x 16	12 AWG	1F+1N+1T
21	Reserva enchufes	2,500	0.00	0.00	1 x 16	12 AWG	1F+1N+1T

Potencia Total (W) 34,220

Primeros 15.000 W al 100% 15,000

Resto a 50% 9,610

Potencia a estimar (W) 24,610

Calculo de Conductor Acometida

Longitud Circuito (m) 100

Corriente (A) 46.74

Resistencia (Ω) 0.831

Factor de potencia carga 1

Caída de Tensión (V) 6.73

Regulación de voltaje 1.77%

Alimentado	Potencia Alimentador (W)		37.39	46.74	3 x 50	4 AWG	3F+1N
------------	--------------------------	--	-------	-------	--------	-------	-------

TABLERO DE ALUMBRADO 2 (TDA 2) - SALAS DE FAENAMIENTO Y PROCESAMIENTO							
Circuito	Descripción	Potencia (W)	I nominal (A)	I protección (A)	Protección	Conductor	Acometida
1	Salas de faenamiento	16,200	24.61	30.77	3 x 40	10 AWG	3F+1N+1T
2	Salas de faenamiento		24.61	30.77	3 x 40	10 AWG	3F+1N+1T
3	Sala No comestibles	6,600	10.03	12.53	3 x 20	12 AWG	1F+1N+1T
4	Salas Caldera Taller	2,500	3.80	4.75	3 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
5	Otras Dependencias	2,500	3.80	4.75	3 x 10	12 AWG	3F+1N+1T
6	Salas Oreo Túneles	21,200	32.21	40.26	3 x 50	10 AWG	3F+1N+1T
7	Area despacho cámara de frío	21,200	32.21	40.26	3 x 50	10 AWG	3F+1N+1T
8	Pasillos accesos	2,000	3.04	3.80	3 x 10	12 AWG	3F+1N+1T
9	Planta Refrigeración	2,240	3.40	4.25	3 x 10	12 AWG	3F+1N+1T
10	Enchufes	3,000	4.56	5.70	3 x 15	12 AWG	3F+1N+1T
11	Enchufes	3,000	4.56	5.70	3 x 15	12 AWG	3F+1N+1T

Potencia total (W) 80,440

Toda la carga al 100% 80,440

Potencia a estimar (W) 80,440

Calculo de Conductor Acometida

Longitud Circuito (m) 20

Corriente (A) 152.77

Resistencia (Ω) 0.415

Factor de potencia carga 1

Caída de Tensión (V) 2

Regulación de voltaje 0.58%

Alimentador	Potencia Alimentador (W)		122.22	152.77	3 x 175	1 AWG	3F+1N
-------------	--------------------------	--	--------	--------	---------	-------	-------

TABLERO DE ALUMBRADO 3 (TDA 3) - CORRALES							
Circuito	Descripción	Potencia (W)	I nominal (A)	I protección (A)	Protección	Conductor	Acometida
1	Oficinas y baños	1,000	4.55	5.68	1 x 10	12 AWG	1F+1N
2	Otros	1,000	4.55	5.68	1 x 10	12 AWG	1F+1N
3	Zona lavado de camiones	2,000	9.09	11.36	1 x 15	12 AWG	1F+1N+1T
4	Reserva alumbrado	2,000	4.55	5.68	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
5	Reserva alumbrado		4.55	5.68	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
6	Enchufes	1,000	4.55	5.68	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
7	Enchufes	1,000	4.55	5.68	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
8	Reserva enchufes	1,000	4.55	5.68	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
9	Alumbrado corrales	17,600	26.74	33.43	3 x 40	10 AWG	3F+1N+1T

Potencia total (W) 26,600

Toda la carga al 100% 26,600

Potencia a estimar (W) 26,600

Calculo de Conductor Acometida

Longitud Circuito (m) 75

Corriente (A) 50.52

Resistencia (Ω) 1.323

Factor de potencia carga 1

Caída de Tensión (V) 9

Regulación de voltaje 2.28%

Alimentador	Potencia Alimentador (W)		40.41	50.52	3 x 60	6 AWG	3F+1N
-------------	--------------------------	--	-------	-------	--------	-------	-------

TABLERO DE ALUMBRADO 4 (TDA 4) - EDIFICIO DE REPROCESAMIENTO							
Circuito	Descripción	Potencia (W)	I nominal (A)	I protección (A)	Protección	Conductor	Acometida
1	Sala de reprocesamiento	6,000	9.12	11.40	3 x 15	12 AWG	3F+1N+1T
2	Salas de calderas	1,120	5.09	6.36	1 x 10	12 AWG	1F+1N+1T
3	Oficina baño	1,000	4.55	5.68	1 x 15	12 AWG	1F+1N+1T
4	Taller alumbrado	2,000	9.09	11.36	1 x 15	12 AWG	1F+1N
5	Exterior	12,000	18.23	22.79	3 x 25	12 AWG	1F+1N+1T
6	Reserva	8,000	12.15	15.19	3 x 20	12 AWG	1F+1N+1T

Potencia total (W) 30,120

Toda la carga al 100% 30,120

Potencia a estimar (W) 30,120

Calculo de Conductor Acometida

Longitud Circuito (m) 90

Corriente (A) 57.20

Resistencia (Ω /km) 0.831

Factor de potencia carga 1

Caída de Tensión (V) 7

Regulación de voltaje 1.95%

Alimentador	Potencia Alimentador (W)		45.76	57.20	3 x 63	4 AWG	3F+1N
-------------	--------------------------	--	-------	-------	--------	-------	-------

TABLERO DE FUERZA 1 (TDF 1) - SALAS DE FAENAMIENTO Y PROCESAMIENTO														
Circuito	Descripción	Potencia (kW)	fc	fd	In (A)	I sc (A)	Protección sobrecarga	I cc * (A)	Protección cortocircuito	L(m)	Conductor	R (Ω/km)	Regulación (%)	Acometida
1	Sistema acondicionado	2.00	0.70	0.85	2.66	4.75	3 x 10	21.3	3 x 32	20.0	12 AWG	5.315	0.20%	3F
2	Bombas agitador	8.00	0.70	0.85	10.64	18.99	3 x 32	85.1	3 x 125	50.0	10 AWG	3.343	1.23%	3F+1T
3	Bombas agua sala calderas	7.00	0.70	0.85	9.31	16.62	3 x 32	74.4	3 x 110	30.0	12 AWG	5.315	1.03%	3F+1N+1T
4	Bombas agua sala calderas	7.00	0.70	0.85	9.31	16.62	3 x 32	74.4	3 x 110	15.0	12 AWG	5.315	0.51%	3F+1N+1T
5	Bombas agua sala calderas	7.00	0.70	0.85	9.31	16.62	3 x 32	74.4	3 x 110	30.0	12 AWG	5.315	1.03%	3F+1N+1T
6	Tornillo sin fin	6.50	0.70	0.85	8.64	15.43	3 x 32	69.1	3 x 100	45.0	10 AWG	3.343	0.90%	3F+1N+1T
7	Sala de subproductos	7.00	1.00	1.00	13.29	16.62	3 x 32	106.4	3 x 110	60.0	10 AWG	3.343	1.29%	3F+1N+1T
8	Sala de procesos	4.15	1.00	1.00	7.88	9.85	3 x 15	63.1	3 x 70	75.0	12 AWG	5.315	1.52%	3F+1N+1T
9	Sala de procesos	6.50	0.90	1.00	11.11	15.43	3 x 20	88.9	3 x 100	80.0	12 AWG	5.315	2.54%	3F+1N+1T
10	Sala de procesos	4.20	1.00	1.00	7.98	9.97	3 x 15	63.8	3 x 70	35.0	12 AWG	5.315	0.72%	3F+1N+1T
11	Reservas	5.00	-	1.00	0.00		3 x 15							
12	Reservas	5.00	-	1.00	0.00		3 x 15							
11	Enchufes, sala de procesos	5.00	1.00	0.85	9.50	11.87	3 x 15	76.0	3 x 80	4.0	12 AWG	5.315	0.10%	3F+1N+1T
Alimentador Corriente alimentador (A)						92.97	3 x 100			100.0	2 AWG	0.523	1.88%	3F+1N

POTENCIA TOTAL (kW) 74.35

* Se usa para representar la corriente calculada para accionar la protección de cortocircuito, pues no corresponde a la corriente de cortocircuito teorica del motor

TABLERO DE FUERZA 2(TDF 2) - EDIFICIO DE REPROCESAMIENTO														
Circuito	Descripción	Potencia (kW)	fc	fd	In (A)	I sc (A)	Protección sobrecarga	I cc * (A)	Protección cortocircuito	L(m)	Conductor	R (Ω/km)	Regulación (%)	Acometida
1	Triturador	30.00	0.70	0.85	39.88	71.22	3 x 75	319.1	3 x 500	20.0	6 AWG	1.323	0.73%	3F+1T
2	Digestor	30.00	0.70	0.85	39.88	71.22	3 x 75	319.1	3 x 500	50.0	6 AWG	1.323	1.83%	3F+1T
3	Molino	30.00	1.00	0.85	56.98	71.22	3 x 75	455.8	3 x 500	20.0	8 AWG	2.102	1.16%	3F+1T
4	Prensa	22.00	0.80	0.85	33.43	52.23	3 x 63	267.4	3 x 350	15.0	10 AWG	3.343	1.01%	3F+1T
5	Tronillos sin fin	7.00	0.70	0.85	9.31	16.62	3 x 20	74.4	3 x 110	30.0	12 AWG	5.315	1.03%	3F+1T
6	Percolador, enfriadora	7.00	0.70	0.85	9.31	16.62	3 x 20	74.4	3 x 110	45.0	12 AWG	5.315	1.54%	3F+1T
7	Bombas de agua	11.00	0.70	0.85	14.62	26.11	3 x 32	117.0	3 x 175	60.0	10 AWG	3.343	2.03%	3F+1T
8	Bombas de agua	11.00	0.70	0.85	14.62	26.11	3 x 32	117.0	3 x 175	75.0	10 AWG	3.343	2.54%	3F+1T
9	Reservas	5.00	-	1.00	0.00	0.00	3 x 15							
10	Reservas	5.00	-	1.00	0.00	0.00	3 x 15							

Alimentador	Corriente alimentador (A)					195.29	3 x 225			20.0	2/0 AWG	0.261	0.39%	3F+1N
-------------	---------------------------	--	--	--	--	--------	---------	--	--	------	---------	-------	-------	-------

POTENCIA TOTAL (kW) 158.00

* Se usa para representar la corriente calculada para accionar la protección de corto circuito, pues no corresponde a la corriente de cortocircuito teorica del motor

TABLERO DE FUERZA 3(TDF 3) - TALLER MANTENIMIENTO														
Circuito	Descripción	Potencia (kW)	fc	fd	In (A)	I sc (A)	Protección sobrecarga	I cc * (A)	Protección cortocircuito	L(m)	Conductor	R (Ω/km)	Regulación (%)	Acometida
1	Máquinas electromecánicas	25.00	0.70	0.85	33.24	59.35	3 x 60	265.9	3 x 400	40.0	8 AWG	2.102	1.93%	3F+1T
2	Máquinas electromecánicas	25.00	0.70	0.85	33.24	59.35	3 x 60	265.9	3 x 400	50.0	8 AWG	2.102	2.42%	3F+1T
3	Máquinas electromecánicas	15.00	0.70	0.85	19.94	35.61	3 x 40	159.5	3 x 250	35.0	10 AWG	3.343	1.61%	3F+1T
4	Máquinas electromecánicas	15.00	0.70	0.85	19.94	35.61	3 x 40	159.5	3 x 250	29.0	10 AWG	3.343	1.34%	3F+1T

Alimentador	Corriente alimentador (A)					97.46	3 x 125	850.8		70.0	2 AWG	0.523	1.38%	3F+1T
-------------	---------------------------	--	--	--	--	-------	---------	-------	--	------	-------	-------	-------	-------

POTENCIA TOTAL (kW) 80.00

* Se usa para representar la corriente calculada para accionar la protección de corto circuito, pues no corresponde a la corriente de cortocircuito teorica del motor

CELDA 380 V												
Circuito	Descripción	Potencia (kW)	fc	fd	In (A)	I sc (A)	Protección sobrecarga	L(m)	Conductor	R (Ω /km)	Regulación (%)	Acometida
1	Casino personal	20.00	1.00	0.85	30.39	37.98	3 x 50	80.0	6 AWG	1.323	1.83%	3F
2	TDA 2	80.44	1.00	1.00	122.22	152.77	3 x 200	20.0	1 AWG	0.415	0.58%	3F+1T
3	TDA 1	24.61	1.00	1.00	37.39	46.74	3 x 60	100.0	4 AWG	0.831	1.77%	3F+1N+1T
4	TDA 3	26.60	1.00	1.00	40.41	50.52	3 x 60	75.0	6 AWG	1.323	2.28%	3F+1N+1T
5	TDA 4	30.12	1.00	1.00	45.76	57.20	3 x 60	90.0	4 AWG	0.831	1.95%	3F+1N+1T
6	Reserva (iluminación)	25.00	-	1.00	0.00	0.00	3 x 50					
7	Túneles compresores	90.00	0.60	0.85	102.56	213.66	3 x 225	85.0	4/0 AWG	0.164	1.15%	3F+1N+1T
8	Túneles compresores	90.00	0.60	0.85	102.56	213.66	3 x 225	90.0	4/0 AWG	0.164	1.22%	3F+1N+1T
9	Cámaras de frío	30.00	0.60	0.85	34.19	71.22	3 x 80	65.0	4 AWG	0.831	1.49%	3F+1N+1T
10	Cámaras de frío	30.00	0.60	0.85	34.19	71.22	3 x 80	70.0	4 AWG	0.831	1.61%	3F+1N+1T
11	Cámaras de frío	30.00	0.60	0.85	34.19	71.22	3 x 80	80.0	4 AWG	0.831	1.83%	3F+1N+1T
12	Sistema Ventilación	18.00	0.80	0.85	27.35	42.73	3 x 50	15.0	10 AWG	3.343	0.83%	3F+1N+1T
13	Taller Mantenimiento	80.00	1.00	1.00	97.46	97.46	3 x 125	70.0	2 AWG	0.523	1.38%	3F+1N+1T
14	TDF 2	158.00	1.00	1.00	195.29	195.29	3 x 225	20.0	2/0 AWG	0.261	0.39%	3F+1N+1T
15	TDF 1	74.35	1.00	1.00	92.97	92.97	3 x 100	100.0	2 AWG	0.523	1.88%	3F+1N+1T
16	Reserva	10.00	-	1.00	0.00	0.00	3 x 30					
17	Reserva	10.00	-	1.00	0.00	0.00	3 x 30					
Alimentador	Corriente alimentador (A)**					990.92	3 x 1000	150.0	750 MCM	0.0463	1.33%	3F+1N

** Se hace uso de dos conductores por fase y por neutro