



MEMORIA DE CALCULO INSTALACIONES ELECTRICAS



MEMORIA DE CALCULO INSTALACIONES ELECTRICAS

COMPONENTE 1

CARACTERISTICAS DE LOS ALIMENTADORES

Alimentadores a Tableros Generales y Distribución

Tensión	: 220V
Frecuencia	: 60Hz
Sistema de alimentación	: Trifásico
Cable conductor	: Tipo LSOH
Sección	: Variable

Circuitos de Iluminación General y Localizado:

Tensión	220V
Frecuencia	60Hz
Sistema de alimentación	Monofásico
Cable conductor	Tipo LSOH
Sección	Variable

Circuitos de tomacorrientes

Tensión	220V
Frecuencia	60Hz
Sistema de alimentación	Monofásico
Cable conductor	Tipo LSOH
Sección	Variable

Circuitos de carga de fuerza y especiales:

Tensión	220V
Frecuencia	60Hz
Sistema de alimentación	Trifásico
Cable conductor	Tipo LSOH
Sección	Variable

EVALUACION DE LA POTENCIA INSTALADA Y CALCULO DE MAXIMA DEMANDA

En este punto se detalla la forma de cálculo de la máxima demanda, para lo cual hacemos referencia a lo siguiente:

Código Nacional de Electricidad – Utilización sección 50 Cargas de Circuitos y Factores de Demanda

Guía técnica de Schneider Electric-Electrical installation guide 2008: Chapter A General rules of electrical installation design. Sección 4 Power loading of an installation (se adjunta como anexo)

Según la metodología de la referencia la máxima demanda se calcula considerando unos factores de utilización y simultaneidad para la carga o el circuito, cuyos valores dependerá del tipo de utilización que se le dé a dicho circuito.

Para entender esta metodología en el siguiente cuadro se muestra, los diferentes factores a tener en cuenta en el cálculo de la máxima demanda, así como el orden que se ha seguido en el cálculo y que es el que se adjunta en el anexo 01, cada uno de estos factores se detallan a continuación: N° de circuito: Se pondrá el código del circuito al cual se hace referencia en los diagramas unifilares, así pues, podemos tener C-1, C-2, C-3, etc. (Ver anexo) Descripción: Aquí se describe el uso que se le dará al circuito, así pues, podemos tener circuitos de iluminación, de tomacorrientes, de cargas especiales como aires acondicionados, etc. Factor de utilización, Es un factor que toma en cuenta que no siempre los equipos trabajan a su potencia nominal. Este factor debe ser aplicado a cada carga individual, con atención particular a los motores eléctricos, el cual rara vez operan a su potencia nominal. En las instalaciones industriales este factor puede ser estimado en un promedio de 0.70 para motores. Se Considera 0.8 para las bombas. Para cargas de luz, este factor siempre es igual a 1. Para circuitos de tomacorrientes, el factor dependerá del uso que se le dará a dichos circuitos.

Factor de simultaneidad 1: Este factor toma en cuenta que las cargas de un determinado circuito no siempre se activarán al mismo tiempo. Así por ejemplo, en un circuito de tomacorrientes, con 10 de éstos, según este factor sólo la mitad podrían estar activos. En resumen, este factor es aplicado a un grupo de cargas, de un determinado circuito.

Factor de simultaneidad 2: Este factor se aplica a un grupo de circuitos. Este factor toma en cuenta que los diferentes circuitos de un determinado subtablero o tablero, según sea el caso, no estarán activos a la misma vez. Factor de simultaneidad 3: Es igual al anterior, pero en este caso se aplica a los circuitos que posea el tablero de distribución.

Factor de simultaneidad 3: Es igual al anterior, pero hace referencia a los tableros principales Factor de demanda, será el producto de todos los factores de simultaneidad incluyendo el factor de utilización. Para hallar los factores de simultaneidad, mencionados anteriormente, se muestran las siguientes tablas tomadas de la referencia:

Factores de simultaneidad de acuerdo a la función del circuito	
Circuito de luminarias	1
Circuito de aire acondicionado	1
Tomacorrientes	0.2 a 0.4 (*)

(*) En ciertos casos, en las instalaciones industriales, este factor puede ser más grande. Para este caso en los ambientes de aulas (aula taller) se considera FS 0.4, de igual manera en los tomacorrientes de sala de usos múltiples, así como también los circuitos de oficina.

Factores de simultaneidad de acuerdo al tipo de circuito

Numero de circuitos	Factor de simultaneidad
Entre 2 y 3	0.9
Entre 4 y 5	0.8
De 6 a 9	0.7
Más de 10	0.6
Otros casos	1.0

Se calcula en función a la potencia instalada, factor de demanda, factor de simultaneidad para cada tablero. La calificación eléctrica es variable según el tipo de ambiente. Para el presente proyecto se realiza un cálculo de potencia instalada y máxima demanda, está en función a la carga instalada según los cuadros establecidos por el CNE-U.

CALCULO DE CARGA Y FACTOR DE DEMANDA

Para este cálculo se considera el CNE-U sección 050-104, que indica que: "Las cajas de conexión, interruptores con fusibles, interruptores automáticos y tableros o paneles que no estén marcados como apropiados para operación al 80% o al 100% de la capacidad nominal del dispositivo de sobre corriente, deben ser considerados como apropiados para operación continua al 80%."

Por tanto, se considera:

M.D. = POTENCIA * F.M.D.

Donde:

MD: Máxima demanda

F.M.D. : Factor máxima demanda

CALCULO DE CARGA DE UPS

Descripción del Circuito	Potencia Unitaria (W)	Cantidad (und)	Potencia Instalada (W)	Factor Demanda	Máxima Demanda (W)
GABINETE 01					
OLT GPON	100.00	1.00	100.00	1.00	100.00
SWITCH CORE	350.00	1.00	350.00	1.00	350.00
SWITCH DE ACCESO DE 48 PUERTOS	450.00	1.00	450.00	1.00	450.00
NVR	250.00	1.00	250.00	0.75	187.50
GABINETE 02					
SERVIDOR DE GRABACIÓN	450.00	2.00	900.00	1.00	900.00
CENTRAL TELEFONICA	100.00	1.00	100.00	0.75	75.00
SERVIDOR DE RECONOCIMIENTO DE PLACAS	300.00	1.00	300.00	1.00	300.00
SERVIDOR DE ADMINISTRACIÓN	350.00	1.00	350.00	1.00	350.00
SERVIDOR DE ALMACENAMIENTO	700.00	1.00	700.00	1.00	700.00
SERVIDOR DE RECONOCIMIENTO DE ROSTROS	300.00	1.00	300.00	1.00	300.00
SERVIDOR FORENSE	300.00	1.00	300.00	1.00	300.00
GABINETE 03					
SWITCH DE ACCESO DE 48 PUERTOS	450.00	1.00	450.00	1.00	450.00
DECODIFICADOR	80.00	1.00	80.00	1.00	80.00
CENTRO DE MONITOREO					
ESTACIÓN DE TRABAJO	250.00	38.00	9,500.00	1.00	9,500.00
MONITOR - ESTACIÓN DE TRABAJO	50.00	76.00	3,800.00	1.00	3,800.00
MONITOR - VIDEO WALL	150.00	45.00	6,750.00	1.00	6,750.00

GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136

JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418

WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

CONTROLADOR DE VIDEO WALL	120.00	1.00	120.00	1.00	120.00
AIRE ACONDICIONADO					
AIRE ACONDICIONADO DE PRECISIÓN	15,000.00	1.00	15,000.00	0.75	11,250.00
TOTAL M.D. (W)					35,962.50

Fuente: elaboración propia
CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE DISEÑO

Se considera un 20% más de la corriente nominal indicada para cargas de circuitos continuos y con los factores de demanda dados por el CNE-U.

$$I_d = 1.2 \times I$$

CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN

Los alimentadores se calcularán hasta los tableros de Distribución principal o Distribución secundaria. Para estimar el amperaje se toma la Máxima Demanda de los cuadros de cálculo de alimentadores, según el código Nacional de Electricidad la caída máxima de tensión hasta los tableros es de 2.5% con una caída de tensión máxima en la parte más alejada de 4% incluyendo los circuitos derivados, es decir 8.8 voltios, para el sistema de fuerza en su punto extremo menor al 2.5%.

Por lo tanto, los alimentadores mostrados cumplen con las reglas establecidas.

Los conductores a utilizarse están de acuerdo a las caídas de tensión obtenida y a la corriente de diseño de cada uno de los circuitos, normalizados en el CNE-U (Sección 30 - conductores).

El parámetro de la corriente de diseño nos permitirá conocer el calibre de los conductores que transportarán la energía eléctrica hasta su correspondiente carga.

$$I = \frac{MD}{K.V.COS\phi}$$

MD = Máxima demanda

K = 1 para circuitos monofásicos

K = $\sqrt{3}$ para circuitos trifásicos

V = 220 V tensión de suministro

Cos ϕ = factor de potencia (0.9 para circuitos alimentadores)

Se toman las siguientes consideraciones:

Los conductores de los alimentadores deben ser dimensionados para que:

La caída de tensión no sea mayor del 2,5% y

La caída de tensión total máxima en el alimentador y los circuitos derivados hasta la salida o punto de utilización más alejado, no excede del 4%.

Los conductores de los circuitos derivados deben ser dimensionados para que:

La caída de tensión no sea mayor del 2,5% y

La caída de tensión total máxima en el alimentador y los circuitos derivados hasta la salida o punto de utilización más alejado, no excede del 4%.

En la aplicación de la subregla (1) anterior se debe emplear la carga conectada al circuito derivado, si esta es conocida, en caso contrario, el 80% de la menor capacidad nominal de régimen de los dispositivos de protección del circuito derivado contra sobrecarga o sobre corriente.

FACTORES	ALIMENTADORES	CIRCUITOS FINALES DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES
Máxima caída de Tensión	2.5%	1.5%
Factor de potencia	0.9	0.9

$$DV = \frac{K.I.r.L}{S}$$

DV: caída de tensión en voltios

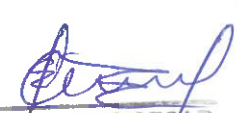
K = 2 para circuitos monofásicos

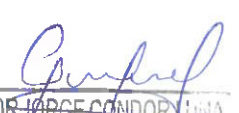
K = $\sqrt{3}$ para circuitos trifásicos

r: resistividad del cobre (0.01724 ohm-m2)

S: sección del conductor en mm2

Resumen caída de tensión
TABLERO GENERAL (TG)


GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136


JUNIOR JORGE CONDOR
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418


WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

CALCULO DE CAIDA DE TENSION											
POLO	DESCRIPCION	FASES	Id (A)	L (m)	ohm-mm ² /m	conductor mm ²	fdp	Caída de tens	Tension VN	%	
C1	ACOMETIDA TG AL TRANSFORMADOR AP	3	74.79	14.3	0.0175	10	0.8	2.59	220	1.2%	No debe superar 1.5%
C2	TRANSFORMADOR AP AL T-AP	3	74.79	2	0.0175	10	0.8	0.36	380	0.1%	No debe superar 1.5%
C3	TABLERO AIRE ACONDICIONADO (T-AC)	3	9.35	7.7	0.0175	6	0.8	0.29	220	0.1%	No debe superar 1.5%
C4	TABLERO SERVICIOS GENERALES (T-SG)	3	28.22	13.2	0.0175	10	0.8	0.90	220	0.4%	No debe superar 1.5%
C5	TABLERO GENERADOR (T-GEN)	3	28.34	13.2	0.0175	4	0.8	2.27	220	1.0%	No debe superar 1.5%
C6	TABLERO CONDENSADORES (T-CON)	3	84.46	119.9	0.0175	95	0.8	2.58	220	1.2%	No debe superar 1.5%
C7	TABLERO TRANSFERENCIA (T-TA)	3	133.91	2	0.0175	35	0.9	0.21	220	0.1%	No debe superar 1.5%
C8	RESERVA				0.0175						
C9											
C10											
C11											
C12	INTERRUPTOR PRINCIPAL	3	379.75	26.4	0.0175	95	0.8	2.56	220	1.2%	No debe superar 1.5%

TABLERO AIRE DE PRECISION (T-AP)

CALCULO DE CAIDA DE TENSION											
POLO	DESCRIPCION	K	Id (A)	L (m)	ohm-mm ² /m	conductor mm ²	fdp	Caída de tens	Tension VN	%	
C1	UNIDAD EVAPORADORA	2	52.63	7.7	0.0175	10	0.9	1.25	380	0.3%	No debe superar 1.5%
C2	UNIDAD CONDENSADORA	2	24.24	45.1	0.0175	16	0.9	2.15	220	1.0%	No debe superar 1.5%
C3											
C4											
C5											
C6											
C7											
C8											
C9											
C10											
C11											
C12											

TABLERO AIRE ACONDICIONADO

CALCULO DE CAIDA DE TENSION											
POLO	DESCRIPCION	K	Id (A)	L (m)	ohm-mm ² /m	conductor mm ²	fdp	Caída de tens	Tension VN	%	
C1	UE PARED 12,300 BTU	2	0.27	40.7	0.0175	4	0.8	0.0777	220	0.0%	No debe superar 1.5%
C2	UE PARED 12,300 BTU	2	0.27	44	0.0175	4	0.8	0.084	220	0.0%	No debe superar 1.5%
C3	UE PARED 12,300 BTU	2	0.27	39.6	0.0175	4	0.8	0.0756	220	0.0%	No debe superar 1.5%
C4	UE PARED 12,300 BTU	2	0.27	39.6	0.0175	4	0.8	0.0756	220	0.0%	No debe superar 1.5%
C5	UE PARED 12,300 BTU	2	0.27	33	0.0175	4	0.8	0.063	220	0.0%	No debe superar 1.5%
C6	UE PARED 19,100 BTU (1 UND)	2	0.33	33	0.0175	4	0.8	0.0756	220	0.0%	No debe superar 1.5%
C7	UE CASSETTE 38,200 BTU	2	1.12	20.9	0.0175	4	0.8	0.16359	220	0.1%	No debe superar 1.5%
C8	UE CASSETTE 38,200 BTU	2	1.12	47.3	0.0175	4	0.8	0.37023	220	0.2%	No debe superar 1.5%
C9	UE CASSETTE 38,200 BTU	2	1.12	53.9	0.0175	4	0.8	0.42189	220	0.2%	No debe superar 1.5%
C10	UE CASSETTE 38,200 BTU	2	1.12	61.6	0.0175	4	0.8	0.48216	220	0.2%	No debe superar 1.5%
C11	UE TECHO 38,200 BTU	2	1.36	68.2	0.0175	4	0.8	0.647745	220	0.3%	No debe superar 1.5%
C12	UE FANCOIL 47,800 BTU (1UND)	2	1.54	9.9	0.0175	4	0.8	0.106974	220	0.0%	No debe superar 1.5%
C13	UE FANCOIL 7,500 BTU (1UND)	2	0.31	5.5	0.0175	4	0.8	0.01176	220	0.0%	No debe superar 1.5%
C14											
C15											

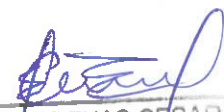
TABLERO SERVICIOS GENERALES

CALCULO DE CAIDA DE TENSION											
POLO	DESCRIPCION	K	Id (A)	L (m)	ohm-mm ² /m	conductor mm ²	fdp	Caída de tens	Tension VN	%	
C1	ALUMBRADO	2	3.39	83.27	0.0175	4	0.9	2.22558	220	1.0%	No debe superar 1.5%
C2	ALUMBRADO	2	2.67	89.54	0.0175	4	0.9	1.88034	220	0.9%	No debe superar 1.5%
C3	ALUMBRADO	2	2.67	77.44	0.0175	4	0.9	1.62624	220	0.7%	No debe superar 1.5%
C4	ALUMBRADO	2	3.15	87.45	0.0175	4	0.9	2.17035	220	1.0%	No debe superar 1.5%
C5	ALUMBRADO	2	3.39	100.65	0.0175	4	0.9	2.6901	220	1.2%	No debe superar 1.5%
C6	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	2	1.03	72.38	0.0175	4	0.9	0.587265	220	0.3%	No debe superar 1.5%
C7	TOMACORRIENTE COMERCIAL	2	11.64	67.54	0.0175	10	0.9	2.475648	220	1.1%	No debe superar 1.5%
C8	TOMACORRIENTE COMERCIAL	2	11.64	54.56	0.0175	10	0.9	1.999872	220	0.9%	No debe superar 1.5%
C9											
C10											
C11											
C12											
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	1.73	25.09	13.2	0.0175	10	0.9	0.90235032	220	0.4%	No debe superar 1.5%


TABLERO GENERADOR

CALCULO DE CAIDA DE TENSION											
POLO	DESCRIPCION	K	Id (A)	L (m)	ohm-mm ² /m	conductor mm ²	fdp	Caída de tens	Tension VN	%	
C1	CARGADOR DE CAMISAS	2	19.39	16.5	0.0175	4	0.9	2.52	220	1.1%	No debe superar 1.5%
C2	CARGADOR DE BATERIAS	2	19.39	16.5	0.0175	4	0.9	2.52	220	1.1%	No debe superar 1.5%
C3	RESERVA										
C4											
C5											
C6											
C7											
C8											
C9											
C10											
C11											
C12											
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	1.73	25.19	13.2	0.0175	4	0.9	2.26531461	220	1.0%	No debe superar 1.5%

TABLERO CONDENSADORES


GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136


JUNIOR JORGE CONDORE
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418


WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

CALCULO DE CAIDA DE TENSION

CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN										
PROLO	DESCRIPCION	g	Id (A)	L (m)	chm-mm2/conductor mm	Idp	Caída de tens	Tension VN	%V	
C1	UNIDAD CONDENSADORA AIRE ACONDICIONADO	1.73	56.69	4.4	0.0175	6	0.8	1.01	220	0.5%
C2	UNIDAD CONDENSADORA AIRE ACONDICIONADO	1.73	27.78	4.4	0.0175	4	0.8	0.74	220	0.3%
C3										
C4										
C5										
C6										
C7										
C8										
C9										
C10										
C11										
C12										
PRINCIP	INTERRUPTOR PRINCIPAL	1.73	84.46	119.9	0.0175	95	0.8	2.58	220	1.2%

TABLERO BYPASS

CALCULO DE CAIDA DE TENSION

[illegible]

TABLERO SALA DE MONITOREO

CALCULO DE CAIDA DE TENSION

CALCULO DE CAIDA DE TENSION										
ORD	DESCRIPCION	X	Id (A)	L (m)	ohm-mm	conductor mm	Idp	Caída de tens	Tension V/N	%V
C1	TOMA CORRIENTE VIDEO WALL 23 MONITORES	2	26.48	43.956	0.0175	16	0.9	2.29	220	1.0%
C2	TOMA CORRIENTE VIDEO WALL 22 MONITORES	2	25.33	57.585	0.0175	16	0.9	2.87	220	1.3%
C3	TOMA CORRIENTE WORKSTATION 12 TOMAS 32	2	18.62	47.85	0.0175	10	0.9	2.81	220	1.3%
C4	TOMA CORRIENTE WORKSTATION 11 TOMAS 32	2	18.04	43.45	0.0175	10	0.9	2.47	220	1.1%
C5	TOMA CORRIENTE WORKSTATION 11 TOMAS 32	2	17.07	78.1	0.0175	16	0.9	2.62	220	1.2%
C6	TOMA CORRIENTE WORKSTATION 11 TOMAS 32	2	17.07	45.1	0.0175	10	0.9	2.42	220	1.1%
C7	GABINETE SALA MONITOREO	2	8.97	7.7	0.0175	4	0.9	0.54	220	0.2%
C8	RESERVA									
C9	RESERVA									
C10										
C11										
C12										
PRINC	INTERRUPTOR PRINCIPAL	1.73	50.06	51.7	0.0175	16	0.9	4.41	380	1.2%

TABLERO SALA DE GABINETES

CALCULO DE CAIDA DE TENSION

CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN												
POLO	DESCRIPCION	K	Id (A)	L (m)	ohm-mm ² ductor	n	fdp	Caída de ten	Tension VN	%V		
C-1	GABINETE SERVIDORES 1		2	25.33	7.7	0.0175	4	0.9	1.54	220	0.7%	No debe superar 1.5%
C-2	GABINETE SERVIDORES 2		2	26.55	7.7	0.0175	4	0.9	1.61	220	0.7%	
C-3	RESERVA		2									
C-4												
C-5												
C-6												
C-7												
C-8												
C-9												
C-10												
C-11												
C-12												
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL		1.73	21.39	7.15	0.0175	6	0.9	0.69	380	0.2%	No debe superar 1.5%

SISTEMA DE PROTECCION

El dimensionamiento de los elementos de protección estará acorde a los resultados de las cargas a consumirse en cada uno de los circuitos, obtenidos en el cuadro anterior, cuya finalidad es la de proteger los equipos y personas ante cualquier tipo de falla, las mismas que pueden ser las siguientes:

SOBRECARGA

- * La magnitud de corriente que supere los valores nominales de diseño, evitando que se sobrecaliente los circuitos. Se considera un interruptor termomagnético.
De acuerdo al Código Nacional de Electricidad, sección 080 – Protección y control, se indica en el 080-10:

A menos que se indique de forma diferente en esta Sección o en otras secciones relacionadas con equipos específicos, los aparatos eléctricos y los conductores de fase o no puestos a tierra, deben ser provistos con:

CORTORCIRCUITO

Es una falla de mayor gravedad que puede darse en un sistema eléctrico.

FALLA DE AISLAMIENTO

GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136

JUNIOR JORGE CONDON LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMATICA
C.I.P. N° 303418

WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

Es la pérdida de aislamiento de los cables, conductores y/o equipos conectados al sistema. Los interruptores termomagnéticos están dimensionados de tal manera que se obtenga la protección contra estas posibles fallas.

La selección de los interruptores termo magnéticos y diferenciales se hacen tomando como referencia las reglas y cuadros del Código Nacional de Electricidad que a continuación se detallan:

Tabla 13 (Ver Regla 080-104 y 160-204) Capacidad nominal o ajuste de los dispositivos de sobre corriente que protegen conductores (Para uso general cuando no se prevea de otra manera)

Tabla 29 (Ver Reglas 160-200, 160-206, 160-208 y 160-308) Capacidad nominal o ajuste de dispositivos de sobrecorriente para protección de circuitos derivados para motores.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS DUCTOS

Los ductos son dimensionados de acuerdo al número de conductores que es capaz de albergar considerando la sección de cada uno de ellos, se toma como referencia las tablas y reglas citadas del código nacional de electricidad:

Tabla 5D

Factores de reducción para más de un circuito en ductos enterrados

A.- Cables directamente apoyados en la tierra (Método de instalación D en la Tabla 2 - Cables unipolares o multipolares)

Tabla 5D (Continuación)

B.- Cable multipolar en ductos de una vía - enterrado (Método de instalación D en la Tabla 2) C.- Cables unipolares en ductos de una vía - enterrados (Método de instalación D en la Tabla

Tabla 6

(Ver Regla 070-1014 (5)) Máximo número de conductores de una dimensión en tuberías pesadas o livianas 600 V - Sin cubierta

Tabla 8

(Ver Regla 070-1014) Máximo porcentaje de llenado de conductos y tuberías eléctricas

Tabla 10 (Continuación) (Ver la Regla 070-1014) Dimensiones (no limitativas), para determinar el área a ser ocupada por los conductores unipolares, en conductos y tuberías Parte A Conductores aislados con PVC, hasta e inclusive 450/750 V (continuación) (NTP 370.252 Conductores eléctricos. Cables aislados con cloruro de polivinilo - PVC - para tensiones hasta e inclusive 450/750 V)

CALCULO DE BANDEJA PORTACABLE

Para el presente calculo se toma en cuenta el ancho de la bandeja.

NOMBRE CIRCUITO	CIRCUITOS	CABLE	#cable	Ø (m)	#cable	Ø (m)	#cable	Ø (m)	Subtotal	Ancho Band
ILUMINACION	5	2-1x4mm2(F)	2	7.5	0	0	0	0	15	75
TOMACORRIENTES	2	2-1x4mm2(F) + 1x4mm2 (T)	2	7.5	1	7.5	0	0	22.5	45
AIRE PRECISION	1	3-1x10mm2 (F) + 1x10mm2(T) LSOH	3	8.5	1	7.5	0	0	33	33
AIRE ACONDICIONADO	1	3-1x10mm2 (F) + 1x10mm2(T) LSOH	3	8.5	1	8.5	0	0	34	34
									187	

Y como segundo paso, la resistencia lineal kg/m de la bandeja portacable

NOMBRE CIRCUITO	# circuitos	Tipo cable	#cable	kg/m	#cable	kg/m	#cable	kg/m	Subtotal	Total kg/m
ILUMINACION	5	2-1x4mm2(F)	2	0.085	0	0.085	0	0.085	0.17	0.85
TOMACORRIENTES	2	2-1x4mm2(F) + 1x4mm2 (T)	2	0.085	1	0.085	0	0.085	0.255	0.51
AIRE PRECISION	1	3-1x10mm2 (F) + 1x10mm2(T) LSOH	2	0.15	1	0.15	0		0.45	0.45
AIRE ACONDICIONADO	1	3-1x10mm2 (F) + 1x10mm2(T) LSOH	2	0.15	1	0.15	0		0.45	0.45
									2.26	

Según tablas, se recomienda seleccionar bandeja de 300x105 mm

CF 105 105 mm 100 → 600 mm 3m

CF 105/100
CF 105/150
CF 105/200
CF 105/300
CF 105/400
CF 105/500
CF 105/600

CF 105	mm	kg/m	E2	SC	304L	316L
CF 105/100	100	1.32	CM000891	CM000893	CM000895*	CM000894*
CF 105/150	150	1.59	CM000901	CM000903	CM000905*	CM000904*
CF 105/200	200	1.89	CM000911	CM000913	CM000915*	CM000914*
CF 105/300	300	2.79	CM000921	CM000923	CM000925*	CM000924*
CF 105/400	400	3.71	CM000931	CM000933	CM000935*	CM000934*
CF 105/500	500	3.78	CM000941	CM000943	CM000945*	CM000944*
CF 105/600	600	4.19	CM001031	CM001033	CM001035*	CM001034*

* Consultar embalaje mínimo, producto bajo pedido.

CALCULO AIRE ACONDICIONADO

$$BTU = W \times L \times H \times 250 \text{ (BTU/m}^3\text{)}$$

Dado que en el diseño tiene una altura de 4.7m restando el piso técnico de 0.4m y el cielorraso de 0.4m tenemos una altura de 4m de alto.

Tomamos en consideración el área de cada sala:

Ubicación	Area	Potencia (BTU)
Sala de tableros	4.8m ²	4,800
Sala de Servidores	23m ²	23,000
Oficina gerencia	25m ²	25,000
Secretaria	15m ²	15,000
Videoteca	21.5m ²	22,000
Sala de observatorio	19.21m ²	20,000
Subgerencia	19m ²	20,000
Secretaria	15m ²	15,000
Sala de crisis	40m ²	40,000
Sala de Monitoreo	207m ²	4 UE distribuidas de 50,000

CALCULO AIRE ACONDICIONADO DE PRECISIÓN

Dado que en el diseño se tiene considerado un aire acondicionado de precisión de potencia 28kW, se tiene la siguiente carga a atender:

Descripción del Circuito	Potencia Uni- taria (W)	Cantidad (und)	Potencia Insta- lada (W)	Factor De- manda	Máxima De- manda (W)	De-
GABINETE 01						
OLT GPON	100.00	1.00	100.00	1.00	100.00	
SWITCH CORE	350.00	1.00	350.00	1.00	350.00	
SWITCH DE ACCESO DE 48 PUERTOS	450.00	1.00	450.00	1.00	450.00	
NVR	250.00	1.00	250.00	0.75	187.50	
GABINETE 02						
SERVIDOR DE GRABACIÓN	450.00	2.00	900.00	1.00	900.00	
CENTRAL TELEFÓNICA	100.00	1.00	100.00	0.75	75.00	
SERVIDOR DE RECONOCIMIENTO DE PLACAS	300.00	1.00	300.00	1.00	300.00	
SERVIDOR DE ADMINISTRACIÓN	350.00	1.00	350.00	1.00	350.00	
SERVIDOR DE ALMACENAMIENTO	700.00	1.00	700.00	1.00	700.00	
SERVIDOR DE RECONOCIMIENTO DE ROSTROS	300.00	1.00	300.00	1.00	300.00	
SERVIDOR FORENSE	300.00	1.00	300.00	1.00	300.00	
TOTAL M.D. (W)					4,012.50	

GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO

JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418

WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

Se consideran de manera directa los gabinetes ya que se esta dimensionando un aire acondicionado tipo fila, que enfría directamente los gabinetes mencionados.

CALCULO DE MAXIMA DEMANDA

El siguiente cálculo de máxima demanda aplica para el componente 1, no aplica para el componente 2.

TABLERO GENERAL (TG)

TABLERO GENERAL										
POLOS										
POLO	DESCRIPCION	POTENCIA (W)	F.M.D.	M.D. (W)	FASES	fdp	TENSION	In (A)	Id(A)	ITM
C1	TABLERO AIRE PRECISION (T-AP)	19,500	1	19000	3	0.8	220	62.33	74.79	80.00
C2	TABLERO AIRE ACONDICIONADO (T-AC)	2,454	0.9	2,374	3	0.8	220	7.79	9.35	20.00
C3	TABLERO SERVICIOS GENERALES (T-SG)	9,890	1	7170	3	0.8	220	23.52	28.22	30.00
C4	TABLERO GENERADOR (T-GEN)	8,800		7200	3	0.8	220	23.62	28.34	30.00
C5	TABLERO CONDENSADORES (T-CON)	27,320		21456	3	0.8	220	70.38	84.46	85.00
C6	TABLERO TRANSFERENCIA (T-TA)	41,190		38270	3	0.9	220	111.59	133.91	135.00
C7	RESERVA	1,000	1	1000	3	1	220			
C8										
C9										
C10										
C11										
C12										
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	110,154		96,470	3	0.8	220	316.46	379.75	380.00

TABLERO AIRE DE PRECISION (T-AP)

TABLERO AIRE PRECISION										
POLOS										
POLO	DESCRIPCION	POTENCIA (W)	F.M.D.	M.D. (W)	FASES	fdp	TENSION	In (A)	Id(A)	ITM
C1	UNIDAD EVAPORADORA	15,000	1	15000	2	0.9	380	43.86	52.63	55.00
C2	UNIDAD CONDENSADORA	4,000	1	4000	2	0.9	220	20.20	24.24	25.00
C3	RESERVA	500								
C4										
C5										
C6										
C7										
C8										
C9										
C10										
C11										
C12										
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	19500		19000	3	0.9	380	32.08	38.49	100.00


TABLERO DE AIRE ACONDICIONADO (T-AC)


TABLERO UNIDADES EVAPORADORAS DELAIF T-AC										
POLOS										
POLO	DESCRIPCION	POTENCIA (W)	F.M.D.	M.D. (W)	FASES	fdp	TENSION	In (A)	Id(A)	ITM
C1	UE PARED 12,300 BTU	40	1	40	2	0.8	220	0.23	0.27	16.00
C2	UE PARED 12,300 BTU	40	1	40	2	0.8	220	0.23	0.27	16.00
C3	UE PARED 12,300 BTU	40	1	40	2	0.8	220	0.23	0.27	16.00
C4	UE PARED 12,300 BTU	40	1	40	2	0.8	220	0.23	0.27	16.00
C5	UE PARED 12,300 BTU	40	1	40	2	0.8	220	0.23	0.27	16.00
C6	UE PARED 19,100 BTU (1 UND)	60	0.8	48	2	0.8	220	0.27	0.33	16.00
C7	UE CASSETTE 38,200 BTU	164	1	164	2	0.8	220	0.93	1.12	16.00
C8	UE CASSETTE 38,200 BTU	164	1	164	2	0.8	220	0.93	1.12	16.00
C9	UE CASSETTE 38,200 BTU	164	1	164	2	0.8	220	0.93	1.12	16.00
C10	UE CASSETTE 38,200 BTU	164	1	164	2	0.8	220	0.93	1.12	16.00
C11	UE TECHO 38,200 BTU	199	1	199	2	0.8	220	1.13	1.36	16.00
C12	UE FANCOIL 47,800 BTU (1UND)	283	0.8	226.4	2	0.8	220	1.29	1.54	16.00
C13	UE FANCOIL 7,500 BTU (1UND)	56	0.8	44.8	2	0.8	220	0.25	0.31	16.00
C14	RESERVA	500	1	500	2					
C15	RESERVA	500	1	500	2					
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	2,454		2,374	3	0.9	220	6.92	8.31	16.00

TABLERO DE SERVICIOS GENERALES (T-SG)

TABLERO SERVICIOS GENERALES										
POLOS										
POLO	DESCRIPCION	POTENCIA (W)	F.M.D.	M.D. (W)	FASES	fdp	TENSION	In (A)	Id(A)	ITM
C1	ALUMBRADO	560	1	560	2	0.9	220	2.83	3.39	16.00
C2	ALUMBRADO	440	1	440	2	0.9	220	2.22	2.67	16.00
C3	ALUMBRADO	440	1	440	2	0.9	220	2.22	2.67	16.00
C4	ALUMBRADO	520	1	520	2	0.9	220	2.63	3.15	16.00
C5	ALUMBRADO	560	1	560	2	0.9	220	2.83	3.39	16.00
C6	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	170	1	170	2	0.9	220	0.86	1.03	16.00
C7	TOMACORRIENTE COMERCIAL	2,400	0.8	1920	2	0.9	220	9.70	11.64	16.00
C8	TOMACORRIENTE COMERCIAL	2,400	0.8	1920	2	0.9	220	9.70	11.64	16.00
C9	RESERVA	800	0.8	640						
C10	RESERVA	800	0.8							
C11	RESERVA	800	0.8							
C12										
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	9890		7170	3	0.9	220	20.91	25.09	100.00

TABLERO GENERADOR (T-GEN)


GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 303418


JUNIOR JORGE CONDOR QUINA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418


WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

TABLERO GENERADOR T-GEN										
POLOS 12										
POLO	DESCRIPCION	POTENCIA (W)	F.M.D.	M.D. (W)	FASES	fdp	TENSION	In (A)	Id(A)	ITM
C1	CARGADOR DE CAMISAS	4,000	0.8	3200	2	0.9	220	16.16	19.39	20.00
C2	CARGADOR DE BATERIAS	4,000	0.8	3200	2	0.9	220	16.16	19.39	20.00
C3	RESERVA	800	1	800	2					
C4										
C5										
C6										
C7										
C8										
C9										
C10										
C11										
C12										
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	8800		7200	3	0.9	220	20.99	25.19	100.00

TABLERO CONDENSADORES (T-CON)

TABLERO GENERADOR T-CON										
POLOS 12										
POLO	DESCRIPCION	POTENCIA (W)	F.M.D.	M.D. (W)	FASES	fdp	TENSION	In (A)	Id(A)	ITM
C1	UNIDAD CONDENSADORA AIRE ACONDICIONADO	18,000	0.8	14400	3	0.8	220	47.24	56.69	60.00
C2	UNIDAD CONDENSADORA AIRE ACONDICIONADO	8,820	0.8	7056	3	0.8	220	23.15	27.78	30.00
C3	RESERVA	500								
C4										
C5										
C6										
C7										
C8										
C9										
C10										
C11										
C12										
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	27320		21456	3	0.8	220	70.38	84.46	100.00

TABLERO BYPASS (T-UPS)

TABLERO ESTABILIZADO BYPASS T-UPS										
POLOS 12										
POLO	DESCRIPCION	POTENCIA (W)	F.M.D.	M.D. (W)	FASES	fdp	TENSION	In (A)	Id(A)	ITM
C1	TABLERO SALA MONITOREO T-SM	27,630	1	24710	3	0.9	380	41.71	50.06	55.00
C2	TABLERO SALA DE GABINETES T-GAB	10,560	1	10560	3	0.9	380	17.83	21.39	25.00
C3	RESERVA	3,000	1	3000						
C4										
C5										
C6										
C7										
C8										
C9										
C10										
C11										
C12										
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	41190		38270	3	0.9	380	64.61	77.53	100.00

TABLERO SALA MONITOREO (T-SM)

TABLERO SALA MONITOREO T-SM										
POLOS 12										
POLO	DESCRIPCION	POTENCIA (W)	F.M.D.	M.D. (W)	FASES	fdp	TENSION	In (A)	Id(A)	ITM
C1	TOMACORRIENTE VIDEOWALL 23 MONITORES	4370	1	4370	2	0.9	220	22.07	26.48	30.00
C2	TOMACORRIENTE VIDEOWALL 22 MONITORES	4180	1	4180	2	0.9	220	21.11	25.33	30.00
C3	TOMACORRIENTE WORKSTATION 12 TOMAS 32	3840	0.8	3072	2	0.9	220	15.52	18.62	20.00
C4	TOMACORRIENTE WORKSTATION 11 TOMAS 32	3720	0.8	2976	2	0.9	220	15.03	18.04	20.00
C5	TOMACORRIENTE WORKSTATION 11 TOMAS 32	3520	0.8	2816	2	0.9	220	14.22	17.07	20.00
C6	TOMACORRIENTE WORKSTATION 11 TOMAS 32	3520	0.8	2816	2	0.9	220	14.22	17.07	20.00
C7	GABINETE SALA MONITOREO	1480	1	1480	2	0.9	220	7.47	8.97	16.00
C8	RESERVA	1500	1	1500	2					
C9	RESERVA	1500	1	1500	2					
C10										
C11										
C12										
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	27630		24710	3	0.9	380	41.71	50.06	55.00


GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 9481134


JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418


WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

TABLERO SALA GABINETES (T-GAB)

TABLERO SALA GABINETES T-GAB

POLO	DESCRIPCION	POTENCIA (W)	F.M.D.	M.D. (W)	FASES	fdp	TENSION	In (A)	Id(A)	ITM
C-1	GABINETE SERVIDORES 1	4180	1	4180	2	0.9	220	21.11	25.33	30.00
C-2	GABINETE SERVIDORES 2	4380	1	4380	2	0.9	220	22.12	26.55	30.00
C-3	RESERVA	2000	1	2000	2	0.9	220			
C-4										
C-5										
C-6										
C-7										
C-8										
C-9										
C-10										
C-11										
C-12										
PRINCIP.	INTERRUPTOR PRINCIPAL	10560		10560	3	0.9	380	17.83	21.39	25.00

POZO A TIERRA

Para el cálculo de la Resistencia de puesta a Tierra, se deberá aplicar la siguiente Fórmula:

$$R_1 = \frac{\rho}{2\pi * L} * \ln \frac{4L}{1.36d}$$

Donde:

R1: Resistencia de un electrodo en Ohms

p: Resistividad del Terreno en Ohms - m

L: Longitud del electrodo en metro

d: Diámetro del electrodo en metro

Sobre la base del procedimiento anteriormente descrito, se han efectuado los cálculos correspondientes hasta conseguir el nivel de resistencia menor o igual a 15 ohms. Ver detalle de construcción en plano.


NORMATIVAS

El presente estudio está basado en las siguientes Normas:

- CNE Código Nacional de Electricidad
- NEC National Electric Code (N.E.C. - U.S.A)
- RNE Reglamento Nacional de Edificaciones.
- NTP Normas Técnicas Peruanas.
- NEMA National Electric Manufacturers Association.
- ANSI American National Standards Institute.




GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 303418


JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMATICA
C.I.P. N° 303418


WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682