



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

pucv.cl

Pliego Técnico RIC N°03

“Alimentadores y demanda de una instalación

Biografía Presentador



Javier Hernández Venegas 

Ing. Electricista – Universidad Tecnológica de Chile INACAP

Postgrado en Energías Renovables – Universidad de Barcelona

Diplomado En los mercados eléctricos del futuro y su regulación (dmer) – Universidad Católica de Chile

Unidad de Sostenibilidad Energética de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) – Gestión de Proyectos

Encargado del desarrollo normativo de la Generación Distribuida en Chile

Gestor de las fiscalizaciones a nivel nacional de instalaciones ERNC

Desarrollador de plataformas de declaraciones de GD (TE-4), Electromovilidad (TE-6), Autogeneración (TE-5)* y PMGD (TE-7)*

Encargado del proyecto de certificación de instalaciones eléctricas

Gestor de modificaciones de trámites electrónicos TE-1, TE-2, TE-3 y su normativa eléctrica.

Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

El Objetivo es establecer los requisitos de seguridad que deben cumplir los alimentadores y subalimentadores en las instalaciones de consumo de energía eléctrica del país.

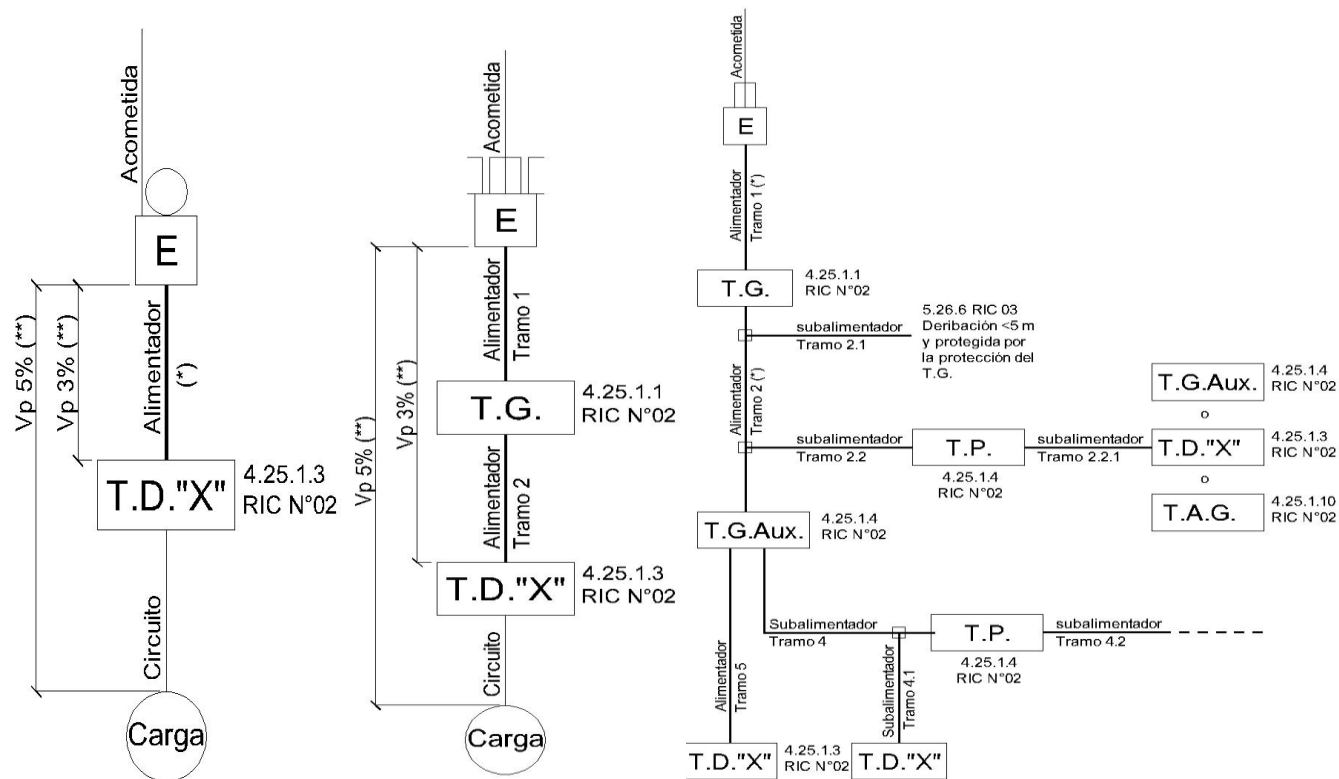


Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

3.1 Alimentadores son aquellos conductores eléctricos que van entre el equipo de medida y el primer tablero de la instalación, o los conductores controlados desde el tablero general y que alimentan tableros generales auxiliares o tableros de distribución.

3.13 Subalimentadores: Son aquellos conductores eléctricos que se derivan directamente desde un alimentador o desde un tablero de paso, o bien, los controlados desde un tablero general auxiliar.

5.1.3 La sección de los alimentadores, subalimentadores y conductores será tal que la caída de tensión provocada por la corriente máxima que circula por ellos determinada de acuerdo con el punto 6.1, **no exceda del 3% de la tensión nominal de la alimentación y la caída de tensión total**



Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

3.5 Conductor: Elemento de **cobre**, dentro del alcance de este pliego, cuya función específica es el transporte de corriente. De sección transversal frecuentemente cilíndrica o rectangular. De acuerdo con su forma constructiva podrá ser designado como alambre, si se trata de una sección circular sólida única, cable si la sección resultante está formada por varios alambres o barra si se trata de una sección rectangular.



Los conductores en instalaciones de Baja Tensión (BT) son de cobre, mientras que para instalaciones de Media Tensión (MT) se utilizan de aluminio/cobre.

BT hasta 1.000V – (1kV)
MT hasta 23.000V – (23kV)
AT hasta 230.000 – (230kV)
Extra AT sobre 230.000 – (>230kV)

Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

5.1.2 La sección de los conductores de los alimentadores y subalimentadores será, por lo menos, la suficiente para servir las cargas determinadas de acuerdo con la sección 6 de este pliego. En todo caso la sección mínima permisible será de **4 mm² para alimentadores** y de **2,5 mm² para subalimentadores**.

5.1.3 La sección de los alimentadores, subalimentadores y conductores será tal que la caída de tensión provocada por la corriente máxima que circula por ellos determinada de acuerdo con el punto 6.1, **no exceda del 3% de la tensión nominal de la alimentación** y la caída de tensión total en el punto de la instalación más desfavorable no exceda del 5% de dicha tensión



La fórmula para comprobar la caída de tensión es:

$$\Delta V: (k \times \rho \times l \times I_n \times F_p) / S$$

Donde:

S: Sección nominal del conductor (mm²).

L: longitud del conductor (m).

ρ : Rho del cobre (Ohm*mm²/m). => el rho (resistividad del metal cobre) es 0,018

I_n : corriente nominal (limitada a 40A por empalme).

P: potencia total instalada.

ΔV : Voltaje de pérdida que no puede exceder 3% del Vn (220V), equivalente a 6,6V.

F_p : Factor de potencia. => el factor de potencia en Chile es una constante 0,93

k: Constante para cálculos monofásicos o trifásicos.

Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

5.1.4 Los alimentadores destinados a energizar departamentos, oficinas y locales comerciales en edificios de altura se canalizarán a través de **shaft verticales de alimentadores**.

5.1.5 El **shaft vertical de alimentadores** deberá ser de **uso exclusivo** para llevar canalizaciones eléctricas de potencia y ofrecer una resistencia al **fuego mínima de RF120**, la **pasada** de estas canalizaciones **entre pisos** y sus derivaciones, debe evitar que se propaguen las llamas de un piso a otro mediante algún elemento **cortafuego de una resistencia al fuego mínima de RF120**. Será obligatorio que el conducto o shaft vertical de alimentadores tenga las mismas dimensiones en todo su trayecto y sea accesible en todos los pisos incluyendo los subterráneos de estacionamientos.

5.1.5 Los shaft verticales permanecerán cerrados mediante **puertas con cerraduras**. La **canalización y los conductores** de estos alimentadores serán del tipo **retardante a la llama**, **no propagadores de incendio**, de baja toxicidad, y deberán estar libre de materiales halógenos y emitir humos de muy baja opacidad.



Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

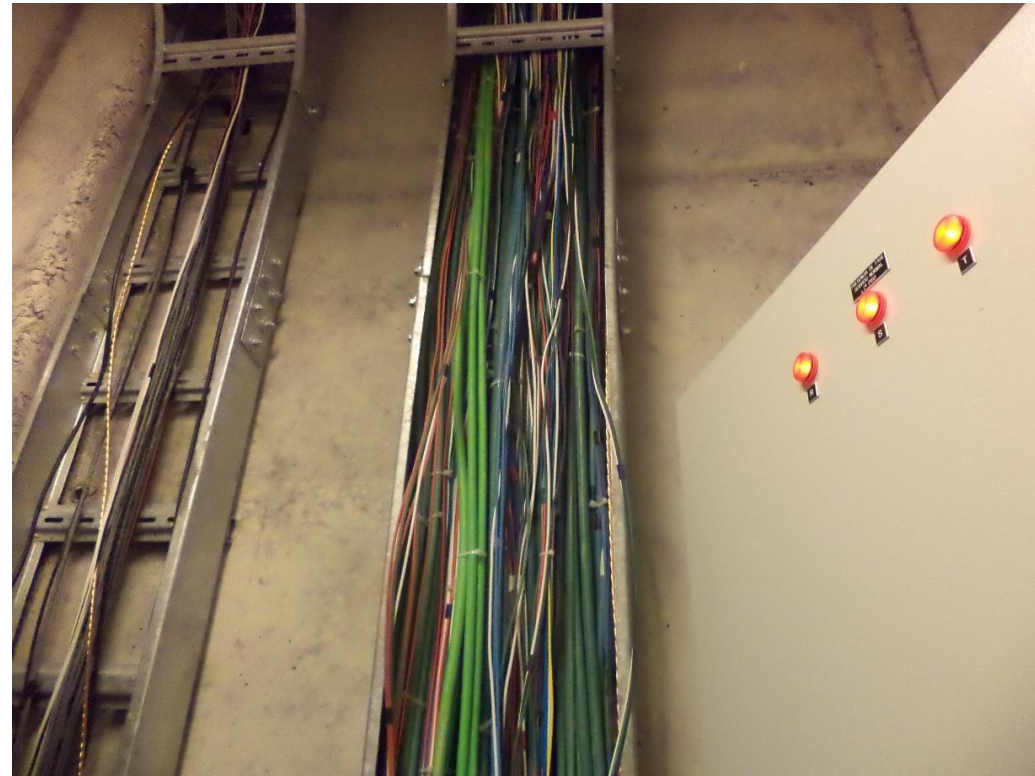
5.1.7 La canalización de los alimentadores (para energizar departamentos, oficinas y locales comerciales en edificios de altura) será preferentemente a través de ductos cerrados individuales o ducto de barras. En el caso de usar escalerillas portaconductores, bandejas portaconductores tipo pesado o canastillos, se deberá cumplir con las siguientes condiciones:

5.1.7.1 Los conductores serán del tipo o denominación armonizada **RZ1 o RZ1-K** y de un solo tramo; no se permitirán uniones en estos alimentadores entre dispositivos de comando y/o protección.

5.1.7.2 Las epc, bpc o canastillos porta conductores deberán contar con su **respectiva tapa**, se eximirán de esta condición cuando solo se utilicen multiconductores y estas canalizaciones no estén accesibles al alcance de personal no calificado.

5.1.7.3 Se tenderán estos cables ordenadamente manteniendo su posición relativa

5.1.7.4 **no ocupen más del 40 %** de la sección transversal de la bandeja, escalerilla o canastillo



Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

5.2.1 Los alimentadores y subalimentadores deberán quedar protegidos ante fallas, como cor cortocircuito o sobrecarga, a través de las protecciones adecuadas para cada situación.

5.2.2 Los alimentadores o subalimentadores se protegerán a la sobrecarga de acuerdo con la potencia utilizada, estando limitada la protección de la cual depende, a la máxima capacidad de transporte de corriente de los conductores.

5.2.5 Cada alimentador o subalimentador deberá tener un dispositivo individual de protección. El dispositivo del alimentador principal deberá ser de corte omnipolar, se exceptúa de la exigencia de corte omnipolar para los dispositivos mayores a 630A.



Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

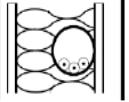
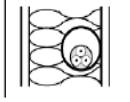
ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Tabla N°4.4: Capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados (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]	A1	A2	B1	B2
		 Método de instalación A1. Temp. ambiente 30 °C	 Método de instalación A2. Temp. ambiente 30 °C	 Método de instalación B1. Temp. ambiente 30 °C	 Método de instalación B2. Temp. ambiente 30 °C
1,5	-	17	17	18	19
2,08	14	21	20	24	24
2,5	-	23	22	24	24
3,31	12	28	26	31	31
4	-	31	30	37	35
5,26	10	37	35	39	38
6	-	40	38	48	44
8,37	8	49	46	59	54
10	-	54	51	66	60
13,3	6	65	61	79	72
16	-	73	68	88	80
21,1	4	86	80	105	95
25	-	95	89	117	105
26,7	3	99	92	122	109
33,6	2	114	106	141	125
35	-	117	109	144	128
42,4	1	132	122	163	144

Tengo un alimentador con los siguientes datos:

- a) Protección General de 4x100A
- b) Corriente nominal de consumo 81A
- c) Canalizado en tuberías embutidas en paredes

¿Cuál debería ser la ampacidad del alimentador que necesito?

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.

Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

6.1 La demanda nominal de un alimentador, según la cual se dimensionará, no será menor que la suma de las potencias nominales (W o kW) de todos los circuitos que sirve el alimentador, correspondientes a las cargas del tipo alumbrado, fuerza y climatización; aplicándole los factores a cada una de ellas, indicados en los pliegos técnicos normativos correspondientes, y las disposiciones señaladas en el presente pliego técnico.

6.3 Para alimentadores que sirven consumos de **alumbrado exclusivamente**, a la potencia instalada, para este tipo de cargas, se le aplicarán los factores de demanda indicados en la tabla N°3.1.

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

- No se aplica a subalimentadores ni a circuitos
- Se aceptarán factores de demanda distintos, siempre que éstos se justifiquen mediante un estudio fundamentado en antecedentes demostrables

Tabla N°3.1 “Factores de demanda para cálculo de alimentadores de alumbrado ” del RIC N°03

Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

A continuación, se muestra un cuadro de cargas de un plano eléctrico de una casa habitacional:

CUADRO DISTRIBUCION DE ALUMBRADO NORMAL

DESIGNACION TABLERO	CIRCUITO N°	CENTROS		APLIQUE			ENCHUFES				OTROS	TOTAL CENTROS	POTENCIA KW	FASES			PROTECCIONES			CANALIZACIONES	
		60W	100W	60W	100W	150W	150W	300W	500W	1500W				R	S	T	INT.	AUT.	DIFERENCIAL	DISTRIBUCION	
																				DUCTO	AISL-mm2
	1		12		5						1	18	1.80	8.18			1 x 10 A			PVC 20mm	NYA 2x1.5+1x1.5
	2		4		1							5	0.50	2.72			1 x 10 A			PVC 20mm	NYA 2x1.5+1x1.5
	3						14					14	1.40	6.36			1 x 16 A	2x25A 30mA		PVC 20mm	NYA 2x2.5+1x2.5
	4						8					8	0.80	3.63			1 x 16 A	2x25A 30mA		PVC 20mm	NYA 2x2.5+1x2.5
	5						2			2		4	3.30	15.00			1 x 16 A	2x25A 30mA		PVC 20mm	NYA 2x2.5+1x2.5
	6						2	3				5	1.20	5.45			1 x 16 A	2x25A 30mA		PVC 20mm	NYA 2x2.5+1x2.5
	7										1	1	1.00	4.54			1 x 16 A	2x25A 30mA		PVC 20mm	NYA 2x2.5+1x2.5
	8																				
TOTAL			16		6		26	3		2	2	55	10.00	51.33							

Del Cuadro de carga se desprende que hay 7 circuitos con una potencia total instalada de 10 kW. Ahora necesitamos calcular la **potencia total demandada**, razón por la cual se utilizará la tabla N°3.1 del RIC N°

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

$$\begin{aligned}
 &3 \text{ kW} \times \text{Factor demanda } 1 &&= 3\text{kW} \\
 &7 \text{ kW} \times \text{Factor demanda } 0,35 &&= 2,45\text{kW}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Potencia total demandada} &&= 5,45 \text{ kW} \\
 &\text{Potencia total instalada} &&= 10 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

- a) Si tengo una **potencia total instalada de 18kW** ¿cuál es la potencia total demandada?
- b) Si tengo una **potencia total instalada de 12kW** ¿cuál es la potencia total demandada?
- c) Si tengo una **potencia total instalada de 8kW** ¿cuál es la potencia total demandada?
- d) Si tengo una **potencia total instalada de 3kW** ¿cuál es la potencia total demandada?
- e) Si tengo una **potencia total instalada de 20kW** ¿cuál es la potencia total demandada?



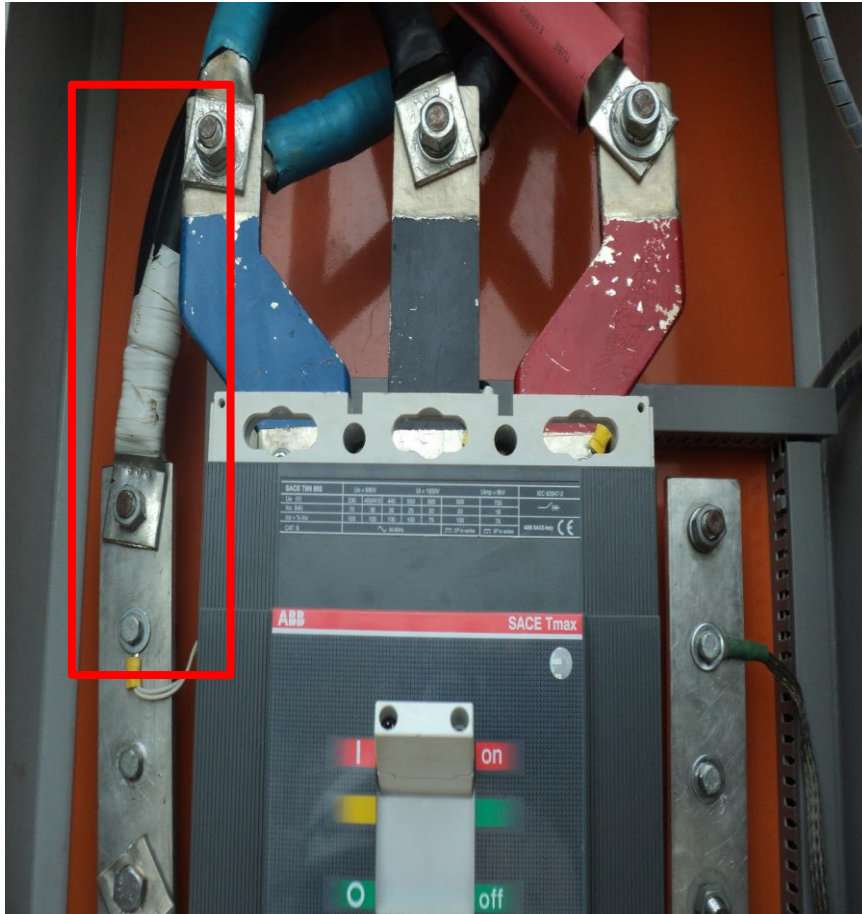
Tipo de consumidor	Potencia sobre la que se aplica el factor de demanda		Factor de demanda
	Tramo	[kW]	
Casa habitación	Primeros	3	1
	Desde	3 a 120	0,35
	Sobre	120	0,25

Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



6.4.1 El neutro de alimentadores o subalimentadores monofásicos tendrá la misma sección del conductor de fase.

6.4.2 El neutro de alimentadores o subalimentadores trifásicos que sirvan cargas lineales exclusivamente, tales como iluminación incandescente, calefacción y fuerza, se dimensionará de modo tal que su sección sea a lo menos igual a la sección de las fases. la sección mínima será a lo menos igual a la sección de los conductores de fase.



Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

6.2 Para alimentadores de fuerza y climatización que sirven cargas permanentes o una combinación de cargas permanentes y cargas intermitentes, el alimentador y sus protecciones se dimensionarán de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego Técnico Normativo – RIC N°07, y para alimentadores de Infraestructura de recarga de vehículos eléctricos el alimentador y sus protecciones se dimensionarán de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego Técnico Normativo – RIC N°15.

CUADRO RESUMEN DE POTENCIA S/E

DESIGNACION	NORMAL			EMERGENCIA		
	POT.INST.(KW)	F.d.C	POT.DEMANDA	POT.INST.(KW)	F.d.C	POT.DEMANDA
ALUMBRADO	1.92	0.8	1.53	93.36	0.9	88.89
ENCHUFES	51.20	0.4	20.48	27.17	0.4	10.68
FUERZA	107.7	0.5	53.85	146.3	0.6	88.92
COMPUTACION		0.8		65.15	0.8	51.64
CLIMATIZACION	156.00	0.6	93.6	193.05	0.8	154.44
TOTAL	316.82		169.46	525.03		394.57
TOTAL POTENCIA INSTALADA 842 KW						
TOTAL POT. C/Factor Demanda (Normal–Emerg.) 657.94 KW						
TOTAL POT. C/Factor Diversidad 1.4 $657.94/1.4= 482.81$ KW						
$482.81/0.93=449.01$ KVA						
POTENCIA COMERCIAL SUBESTACION ELECTRICA =500 KVA						

Pliego Técnico RIC N°03 “Alimentadores y demanda de una instalación

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

VALPARAÍSO, 2023