

Trabajo Fin de Máster

## Máster Universitario en Ingeniería Industrial

# Diseño y estudio de la instalación eléctrica de una planta química

### Anexos

**Autor:** Xavier Fernàndez Torm  
**Director:** Luis Sainz Sopera  
**Convocatoria:** Junio 2020



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Industrial de Barcelona





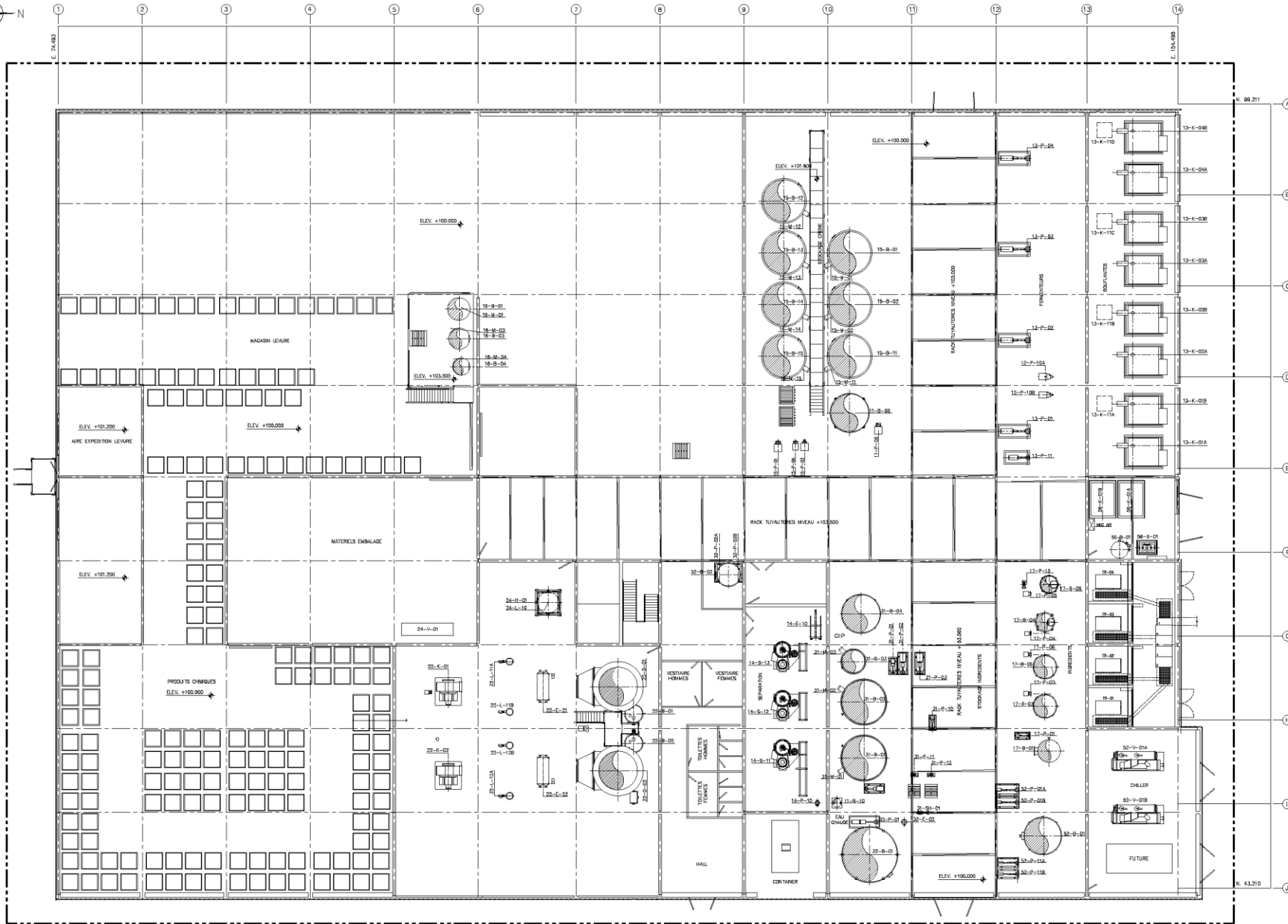
# Sumario

<b>SUMARIO</b>	<b>3</b>
<b>A. ANEXOS</b>	<b>4</b>
I. Planos de planta .....	4
II. Distribución MT .....	9
III. Rendimientos; Normativa de interés.....	11
IV. Tipos de instalación (GUÍA-BT-19).....	12
V. Factores de reducción por agrupación de circuitos.....	13
VI. Esquemas unifilares de la instalación.....	13
VII. Armónicos; Normativa de interés.....	19
VIII. Espectro armónico del ATV 71 .....	21
IX. Filtro pasivo 190Hz (h=3.78).....	23
X. Filtro pasivo 210Hz (h=4.2).....	25
XI. Filtro activo .....	27
XII. Resultados del dimensionado eléctrico .....	27

## **A. Anexos**

### **I. Planos de planta**





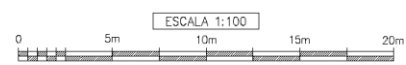
NIVEL +100.000  
(ARRAS DE TERRE)

REFERENCIAS DE PLANO

NOTAS

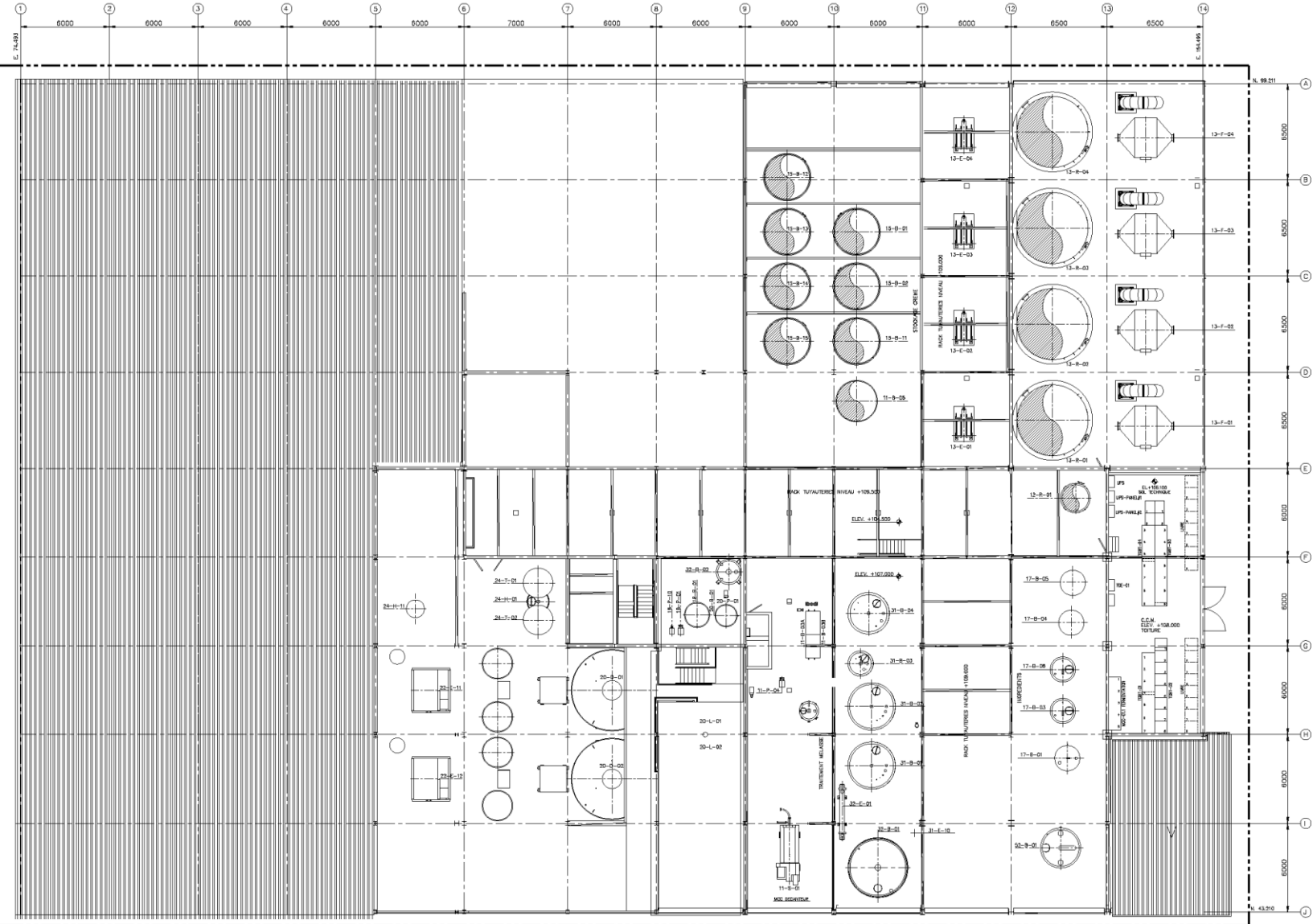
SYMBOLS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

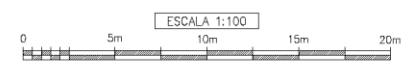


Plano edificio de producción  
Nivel +100.000

1:100 9328 00XXXX 001 0  
Escala: Centímetros, Metros, Kilómetros, Millas, Pies



NIVEL +104.500  
(PRIMER PISO)



REFERENCIAS DE PLANO


NOTAS

SIMBOLOS

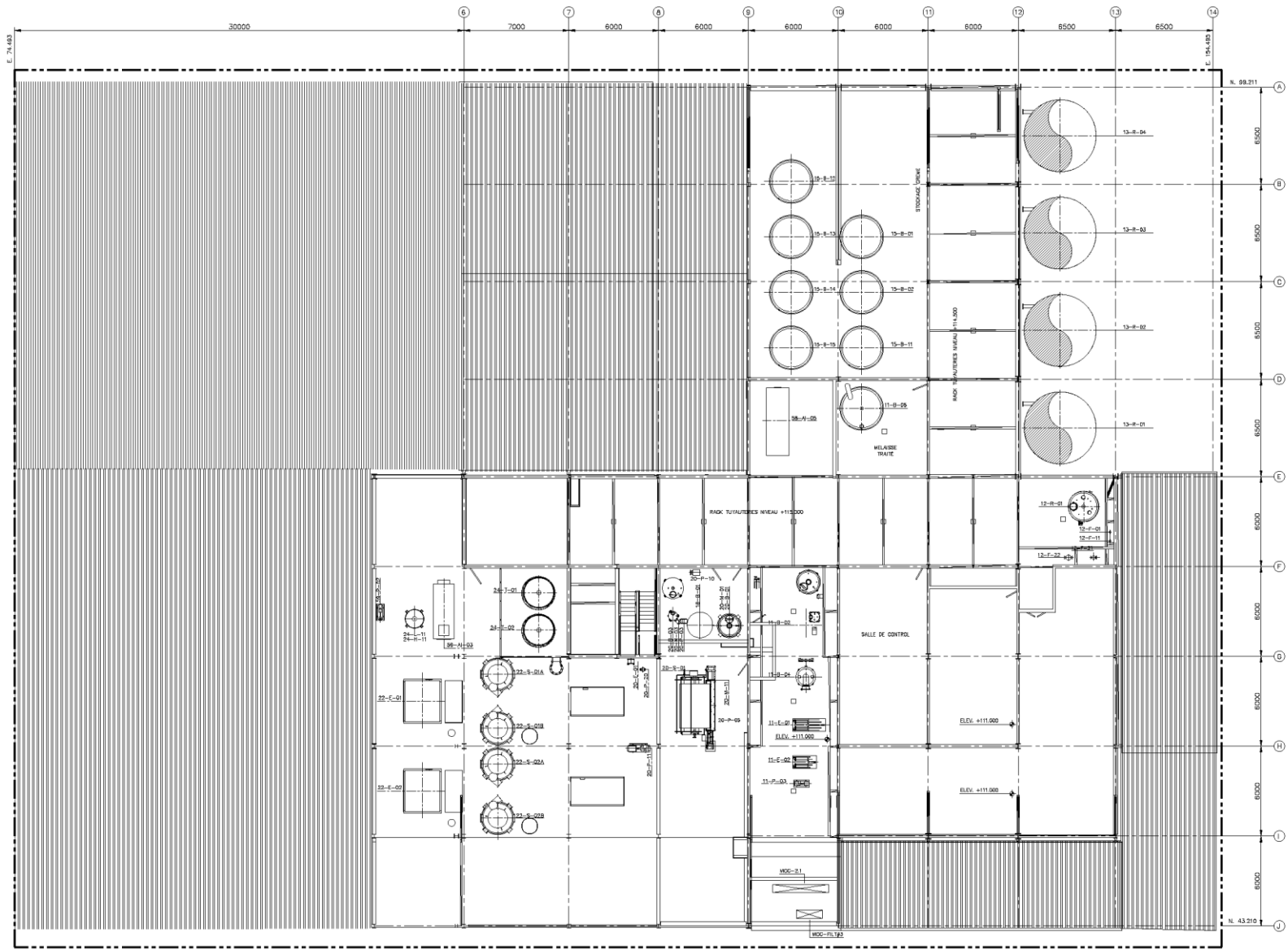


Plano edificio de producción  
Nivel +104.500

1:100	332800XXXX	002	0

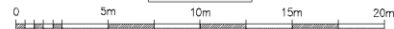
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



NIVEL +111.000  
(DEGRADÉ P190)

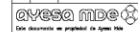
ESCALA 1:100



REFERENCIAS DE PLANOS

NOTAS

SIMBOLOS



Plano edificio de producción  
Nivel +111.000

1:100 432800XXXX 003 0



## II. Distribución MT



### III. Rendimientos; Normativa de interés

La IEC 60034-30 10 2008 define tres clases de eficiencia IE (Eficiencia Internacional) para los motores de inducción de jaula de ardilla trifásicos y única velocidad.

- IE1 = Eficiencia estándar (niveles de eficiencia más o menos equivalentes a ACT2 en Europa hoy en día ).
- IE2 = Alta eficiencia (niveles de eficiencia más o menos equivalentes a ACT1 en la Europa actual e idéntica a EPAct en los EE.UU. para 60 Hz).
- IE3 = Eficiencia Premium (nueva clase de eficiencia en la Europa actual e idéntica a "NEMA Premium", en Estados Unidos por 60 Hz).

Pot nominal	Rendimiento estándar (IE1, 50 Hz)			Alta Eficiencia (IE2, 50 Hz)			Eficiencia Premium (IE3, 50 Hz)		
Potencia nominal	Número de polos			Número de polos			Número de polos		
kW	2	4	6	2	4	6	2	4	6
0.75	72.1	72.1	70	77.4	79.6	75.9	80.7	82.5	78.9
1.1	75	75	72.9	79.6	81.4	78.1	82.7	84.1	81
1.5	77.2	77.2	75.2	81.3	82.8	79.8	84.2	85.3	82.5
2.2	79.7	79.7	77.7	83.2	84.3	81.8	85.9	86.7	84.3
3	81.5	81.5	79.7	84.6	85.5	83.3	87.1	87.7	85.6
4	83.1	83.1	81.4	85.8	86.6	84.6	88.1	88.6	86.8
5.5	84.7	84.7	83.1	87	87.7	86	89.2	89.6	88
7.5	86	86	84.7	88.1	88.7	87.2	90.1	90.4	89.1
11	87.6	87.6	86.4	89.4	89.8	88.7	91.2	91.4	90.3
15	88.7	88.7	87.7	90.3	90.6	89.7	91.9	92.1	91.2
18.5	89.3	89.3	88.6	90.9	91.2	90.4	92.4	92.6	91.7
22	89.9	89.9	89.2	91.3	91.6	90.9	92.7	93	92.2
30	90.7	90.7	90.2	92	92.3	91.7	93.3	93.6	92.9
37	91.2	91.2	90.8	92.5	92.7	92.2	93.7	93.9	93.3
45	91.7	91.7	91.4	92.9	93.1	92.7	94	94.2	93.7
55	92.1	92.1	91.9	93.2	93.5	93.1	94.3	94.6	94.1
75	92.7	92.7	92.6	93.8	94	93.7	94.7	95	94.6
90	93	93	92.9	94.1	94.2	94	95	95.2	94.9
110	93.3	93.3	93.3	94.3	94.5	94.3	95.2	95.4	95.1
132	93.5	93.5	93.5	94.6	94.7	94.6	95.4	95.6	95.4
160	93.8	93.8	93.8	94.8	94.9	94.8	95.6	95.8	95.6
200-375	94	94	94	95	95.1	95	95.8	96	95.8

## IV. Tipos de instalación (GUÍA-BT-19)

*Tabla B - Tipos de instalación de cables no enterrados*

A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductores unipolares aislados en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes</li> <li>- Cables multiconductores empotrados directamente en paredes térmicamente aislantes.</li> <li>- Conductores unipolares aislados en molduras.</li> <li>- Conductores unipolares aislados en conductos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las puertas.</li> <li>- Conductores unipolares aislados en tubos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las ventanas.</li> </ul>
A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes.</li> </ul>
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductores aislados o cable unipolar en tubos empotrados en obra</li> <li>- Conductores aislados o cable unipolar en tubo sobre pared de madera o mampostería separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo.</li> <li>- Conductores unipolares aislados en canales o conductos cerrados de sección no circular sobre pared de madera</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores en huecos de obra de fábrica <sup>4)</sup></li> <li>- Conductores unipolares aislados en tubos dentro de huecos de obra de fábrica <sup>4)</sup></li> <li>- Conductores unipolares aislados en conductos cerrados de sección no circular en huecos de obra de fábrica <sup>4)</sup></li> <li>- Conductores aislados en conductos cerrados de sección no circular empotrados en obra de fábrica con una resistividad térmica no superior a 2K·m/W <sup>4)</sup></li> <li>- Conductores unipolares aislados o cables unipolares en canal protectora empotrada en el suelo</li> <li>- Conductores aislados o cables unipolares en conductos perfilados empotrados</li> <li>- Cables uni o multiconductores en falsos techos o suelos técnicos <sup>4)</sup></li> <li>- Conductores unipolares aislados o cables unipolares en canal protectora suspendida</li> <li>- Conductores aislados o cables unipolares en tubos en canalizaciones no ventiladas <sup>4)</sup></li> <li>- Conductores unipolares aislados en tubos en canales de obra ventilados</li> <li>- Cables uni o multiconductores en canales de obra ventilados</li> <li>- Conductores unipolares aislados o cables unipolares dentro de zócalos acanalados (rodapiés ranurado)</li> </ul>
B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables multiconductores en tubos empotrados en obra</li> <li>- Cables multiconductores en tubos sobre pared de madera o separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo.</li> <li>- Cables multiconductores en canales o conductos cerrados de sección no circular sobre pared de madera</li> <li>- Cables multiconductores en canal protectora suspendida</li> <li>- Cables multiconductores dentro de zócalos acanalados(rodapiés ranurado)</li> <li>- Cables multiconductores en canal protectora empotrada en el suelo</li> <li>- Cables multiconductores en conductos perfilados empotrados</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables multiconductores directamente bajo un techo de madera</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas no perforadas</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores fijados en el techo o pared de madera o espaciados 0,3 veces el diámetro del cable</li> <li>- Cables uni o multiconductores empotrados directamente en paredes</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables multiconductores separados de la pared una distancia no inferior a 0,3 D <sup>5)</sup></li> <li>- Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas perforadas en horizontal o vertical</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas de rejilla</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas de escalera</li> <li>- Cables unipolares o multiconductores suspendidos de un cable fiador</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se aplica a los mismos sistemas de instalación que el tipo E, cuando la sección del conductor es superior a 25 mm<sup>2</sup></li> <li>- Cables unipolares en contacto mutuo separados de la pared una distancia no inferior a D <sup>5)</sup></li> </ul>

Ver notas <sup>1)</sup> a <sup>5)</sup> en la tabla 1.

<sup>4)</sup> Según la relación entre el diámetro del cable y su alojamiento, puede ser de aplicación el método B2. Dicha relación se indica en la norma UNE 20460-5-523.

## V. Factores de reducción por agrupación de circuitos

Tabla E. Factores de reducción para agrupamiento de varios circuitos (Tabla A.52-3 de la norma UNE 20 460-5-523:2004)

Ref.	Disposición de cables contiguos	Número de circuitos o cables multiconductores								
		1	2	3	4	6	9	12	16	20
1	Empotrados o embutidos	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
2	Capa única sobre pared, suelo o superficie sin perforar	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	Sin reducción adicional para más de 9 circuitos o cables multiconductores.		
3	Capa única fijada bajo techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60			
4	Capa única en una bandeja perforada vertical u horizontal	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70			
5	Capa única con apoyo de bandeja escalera o abrazaderas (collarines) etc.	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,8			

Nota 1. Estos factores son aplicables a grupos homogéneos de cables cargados por igual.

Nota 2. Cuando la distancia horizontal entre cables adyacentes es superior al doble de su diámetro exterior, no es necesario factor de reducción alguno.

Nota 3. Los mismos factores se aplican para grupos de dos o tres cables unipolares que para cables multiconductores.

Nota 4. Si un sistema se compone de cables de dos o tres conductores, se toma el número total de cables como el número de circuitos, y se aplica el factor correspondiente a las tablas de dos conductores cargados para los cables de dos conductores y a las tablas de tres conductores cargados para los cables de tres conductores.

Nota 5. Si la instalación se compone de "n" conductores unipolares cargados, también pueden considerarse como "n/2" circuitos de dos conductores o "n/3" circuitos de tres conductores cargados.

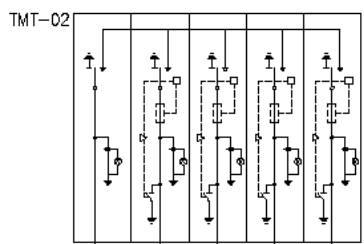
En la tabla F se indican los factores de reducción por agrupamiento de circuitos en varias capas que multiplicarán al factor de reducción de la tabla E anterior.

Tabla F – Factor de reducción adicional para cables instalados en varias capas

Nº de capas	2	3	4 ó 5	6 a 8	9 o más
Factor	0,8	0,73	0,70	0,68	0,66

## VI. Esquemas unifilares de la instalación.

SALA ELÉCTRICA TRANSFORMADORES.  
EDIFICIO DE PRODUCCIÓN  
NIVEL +100.00

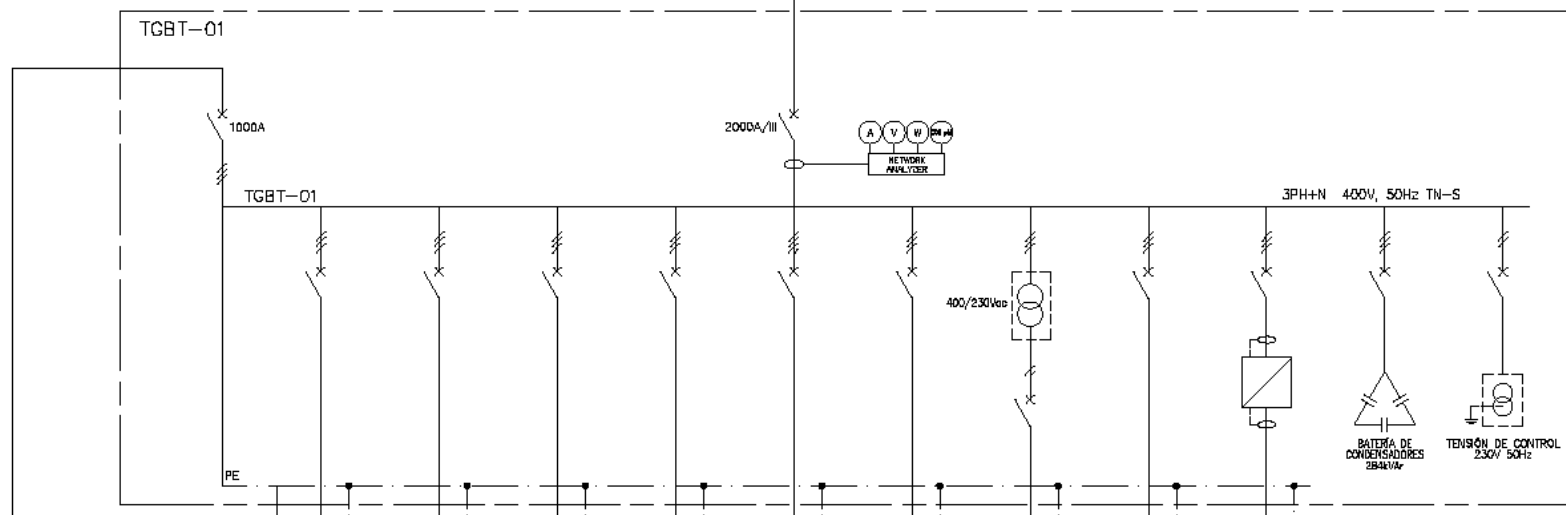


DE SALA ELÉCTRICA DE SERVICIOS

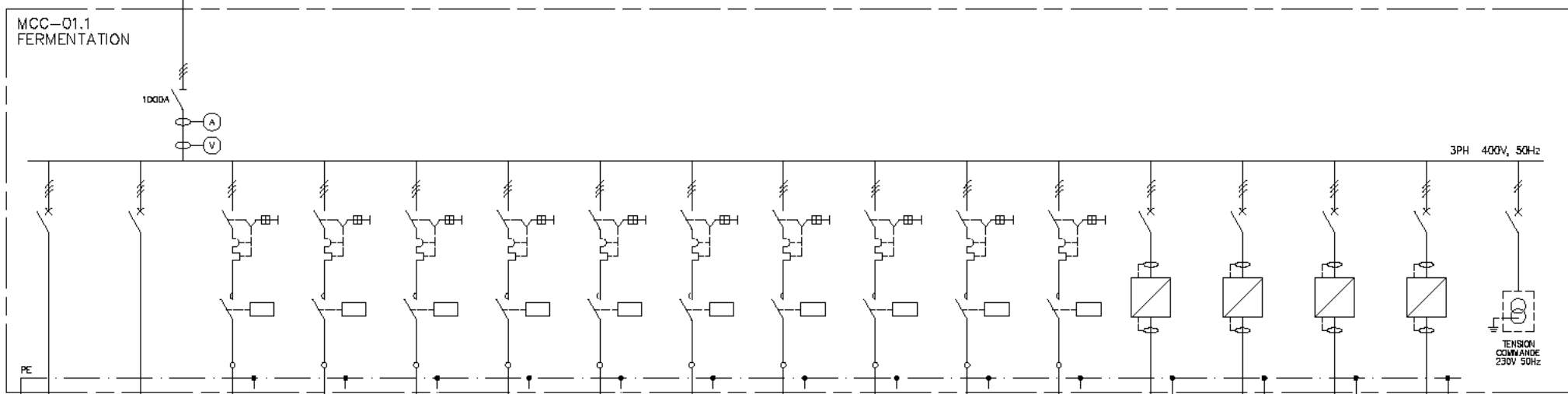
TR-01 1600 kVA 30kV / 400V  
TR-02 2000 kVA 30kV / 400V  
TR-03 2000 kVA 30kV / 400V  
TR-04 1800 kVA 30kV / 400V

VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-008  
VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-003  
VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-002

SALA ELÉCTRICA PRODUCCIÓN  
NIVEL +104.50



TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)
11-S-01	52	14-S-11	132	06-K-07A	55	06-K-07B	55	06-K-07C	55	06-K-07D	55	06-K-07E	55	06-K-07F	55	06-K-07G	55
14-S-12	132	14-S-13	132	14-S-14	132	14-F-10	0.99										



TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)																																																																																																																																																																				
14-L-01	4	56-AL-05	11	18-M-04	0.25	18-M-05	0.25	18-M-06	0.25	18-M-07	0.25	18-M-08	0.25	18-M-09	0.25	18-M-10	0.25	18-M-11	0.25	18-M-12	0.25	18-M-13	0.25	18-M-14	0.25	18-M-15	0.25	18-M-16	0.25	18-M-17	0.25	18-M-18	0.25	18-M-19	0.25	18-M-20	0.25	18-M-21	0.25	18-M-22	0.25	18-M-23	0.25	18-M-24	0.25	18-M-25	0.25	18-M-26	0.25	18-M-27	0.25	18-M-28	0.25	18-M-29	0.25	18-M-30	0.25	18-M-31	0.25	18-M-32	0.25	18-M-33	0.25	18-M-34	0.25	18-M-35	0.25	18-M-36	0.25	18-M-37	0.25	18-M-38	0.25	18-M-39	0.25	18-M-40	0.25	18-M-41	0.25	18-M-42	0.25	18-M-43	0.25	18-M-44	0.25	18-M-45	0.25	18-M-46	0.25	18-M-47	0.25	18-M-48	0.25	18-M-49	0.25	18-M-50	0.25	18-M-51	0.25	18-M-52	0.25	18-M-53	0.25	18-M-54	0.25	18-M-55	0.25	18-M-56	0.25	18-M-57	0.25	18-M-58	0.25	18-M-59	0.25	18-M-60	0.25	18-M-61	0.25	18-M-62	0.25	18-M-63	0.25	18-M-64	0.25	18-M-65	0.25	18-M-66	0.25	18-M-67	0.25	18-M-68	0.25	18-M-69	0.25	18-M-70	0.25	18-M-71	0.25	18-M-72	0.25	18-M-73	0.25	18-M-74	0.25	18-M-75	0.25	18-M-76	0.25	18-M-77	0.25	18-M-78	0.25	18-M-79	0.25	18-M-80	0.25	18-M-81	0.25	18-M-82	0.25	18-M-83	0.25	18-M-84	0.25	18-M-85	0.25	18-M-86	0.25	18-M-87	0.25	18-M-88	0.25	18-M-89	0.25	18-M-90	0.25	18-M-91	0.25	18-M-92	0.25	18-M-93	0.25	18-M-94	0.25	18-M-95	0.25	18-M-96	0.25	18-M-97	0.25	18-M-98	0.25	18-M-99	0.25	18-M-100	0.25

REFERENCIAS DE PLANO		
NÚMERO DE PLANO	TÍTULO	PÁGINA
9328-00-1615-002	Esquema Unifilar - TGBT-03	1
9328-00-1615-003	Esquema Unifilar - TGBT-04	1
9328-00-1615-006	Esquema Unifilar - TGBT-02	1

NOTAS

SÍMBOLOS					
	TRANSFORMADOR		PUESTA A TIERRA		PARO DE EMERGENCIA EN CAMPO
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		TRIFÁSICO		PARO DE EMERGENCIA EN SALA
	GUARDAMOTOR		MONOFÁSICO		AMPERIMETRO
	VARIADOR DE VELOCIDAD		VOLTIMETRO		SECCIONADOR
	MOTOR TRIFÁSICO		ARRANCADOR PROGRESIVO CON BY-PASS		

ayesa mde

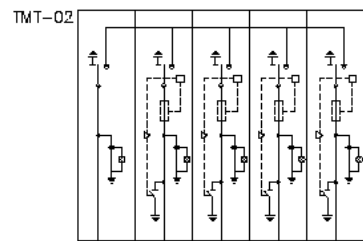
Este documento es propiedad de Ayesa Mde

Esquema Unifilar - TGBT-01

ESCALA	Contrato	Unidad	Código	Nombre	Rev
-	9328001615	001	0		

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

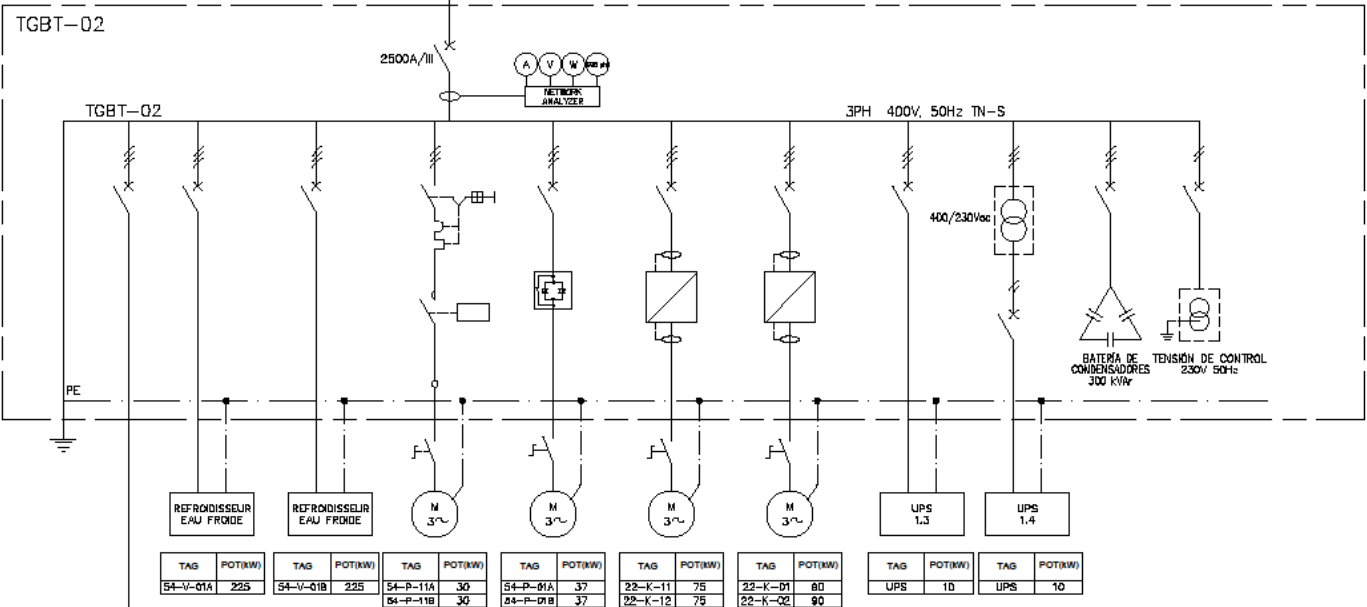
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



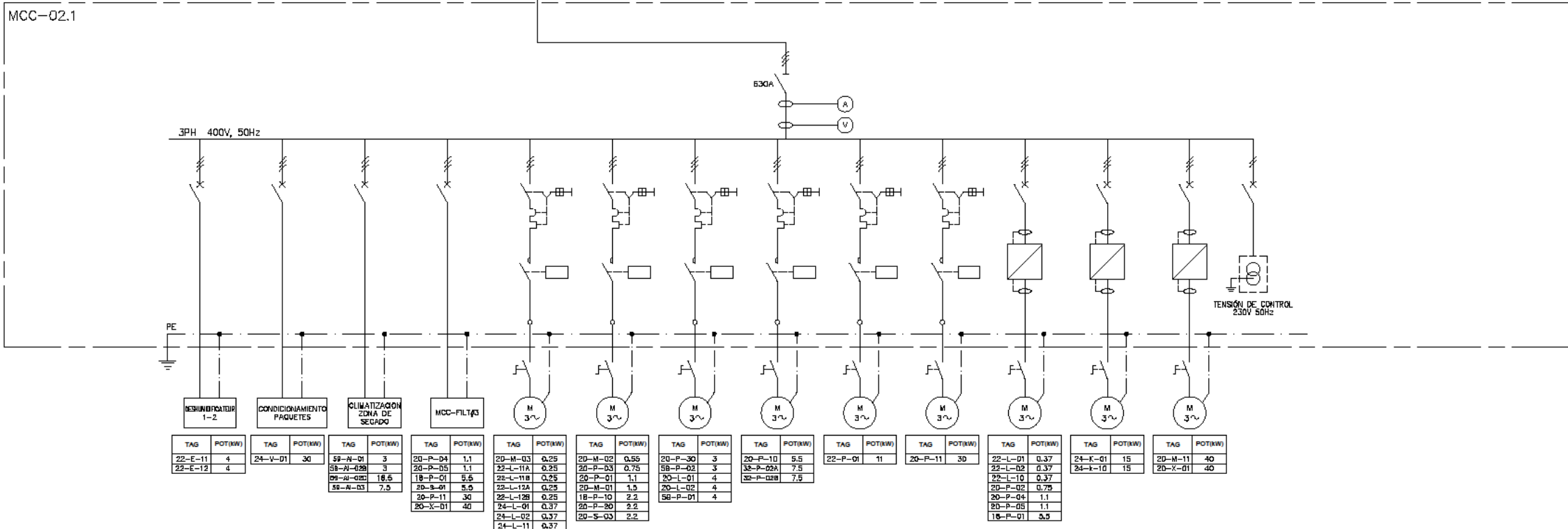
DE SALA ELÉCTRICA DE SERVIDIOS

TR-01 1600 KVA 30kV / 400V  
TR-03 2000 KVA 30kV / 400V  
TR-04 2000 KVA 30kV / 400V  
TR-02 1600 KVA 30kV / 400V

VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-003  
VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-002  
VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-001



TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)
54-V-01A	225	54-V-01B	225	54-P-11A	30	54-P-11B	30	54-P-01A	37	22-K-11	75	22-K-01	80	22-K-12	75	22-K-02	90

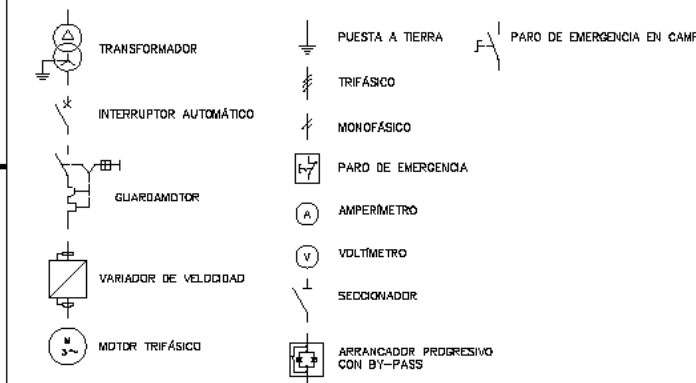


TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)																																																																																																																																																																																																						
22-E-11	4	24-V-01	30	54-N-01	3	20-P-04	1.1	20-M-03	0.25	20-P-30	3	22-L-01	0.37	24-K-01	15	20-M-11	40	22-E-12	4	20-P-05	1.1	22-L-11A	0.25	20-P-02	3	22-L-02	0.37	24-K-10	15	20-M-02	0.55	22-L-03	0.37	20-P-01	1.1	20-P-03	0.75	22-L-10	0.37	20-P-06	1.1	20-P-07	1.1	20-P-08	7.5	20-P-09	4	20-P-10	2.2	20-P-11	30	20-P-12	4	20-P-13	4	20-P-14	4	20-P-15	4	20-P-16	4	20-P-17	4	20-P-18	4	20-P-19	4	20-P-20	2.2	20-P-21	2.2	20-P-22	2.2	20-P-23	2.2	20-P-24	2.2	20-P-25	2.2	20-P-26	2.2	20-P-27	2.2	20-P-28	2.2	20-P-29	2.2	20-P-30	3	20-P-31	3	20-P-32	3	20-P-33	3	20-P-34	3	20-P-35	3	20-P-36	3	20-P-37	3	20-P-38	3	20-P-39	3	20-P-40	3	20-P-41	3	20-P-42	3	20-P-43	3	20-P-44	3	20-P-45	3	20-P-46	3	20-P-47	3	20-P-48	3	20-P-49	3	20-P-50	3	20-P-51	3	20-P-52	3	20-P-53	3	20-P-54	3	20-P-55	3	20-P-56	3	20-P-57	3	20-P-58	3	20-P-59	3	20-P-60	3	20-P-61	3	20-P-62	3	20-P-63	3	20-P-64	3	20-P-65	3	20-P-66	3	20-P-67	3	20-P-68	3	20-P-69	3	20-P-70	3	20-P-71	3	20-P-72	3	20-P-73	3	20-P-74	3	20-P-75	3	20-P-76	3	20-P-77	3	20-P-78	3	20-P-79	3	20-P-80	3	20-P-81	3	20-P-82	3	20-P-83	3	20-P-84	3	20-P-85	3	20-P-86	3	20-P-87	3	20-P-88	3	20-P-89	3	20-P-90	3	20-P-91	3	20-P-92	3	20-P-93	3	20-P-94	3	20-P-95	3	20-P-96	3	20-P-97	3	20-P-98	3	20-P-99	3	20-P-100	3

REFERENCIAS DE PLANO		
NÚMERO DE PLANO	TÍTULO	PÁGINA
9328-00-1615-001	Esquema Unifilar - TGBT-01	1
9328-00-1615-002	Esquema Unifilar - TGBT-03	1
9328-00-1615-003	Esquema Unifilar - TGBT-04	1

NOTAS

SÍMBOLOS



ayesa mde

Esquema Unifilar - TGBT-02

93280016150060

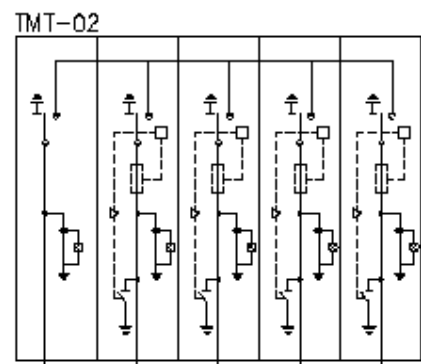
Escola Contrato Unidad Código Nombre Rev

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



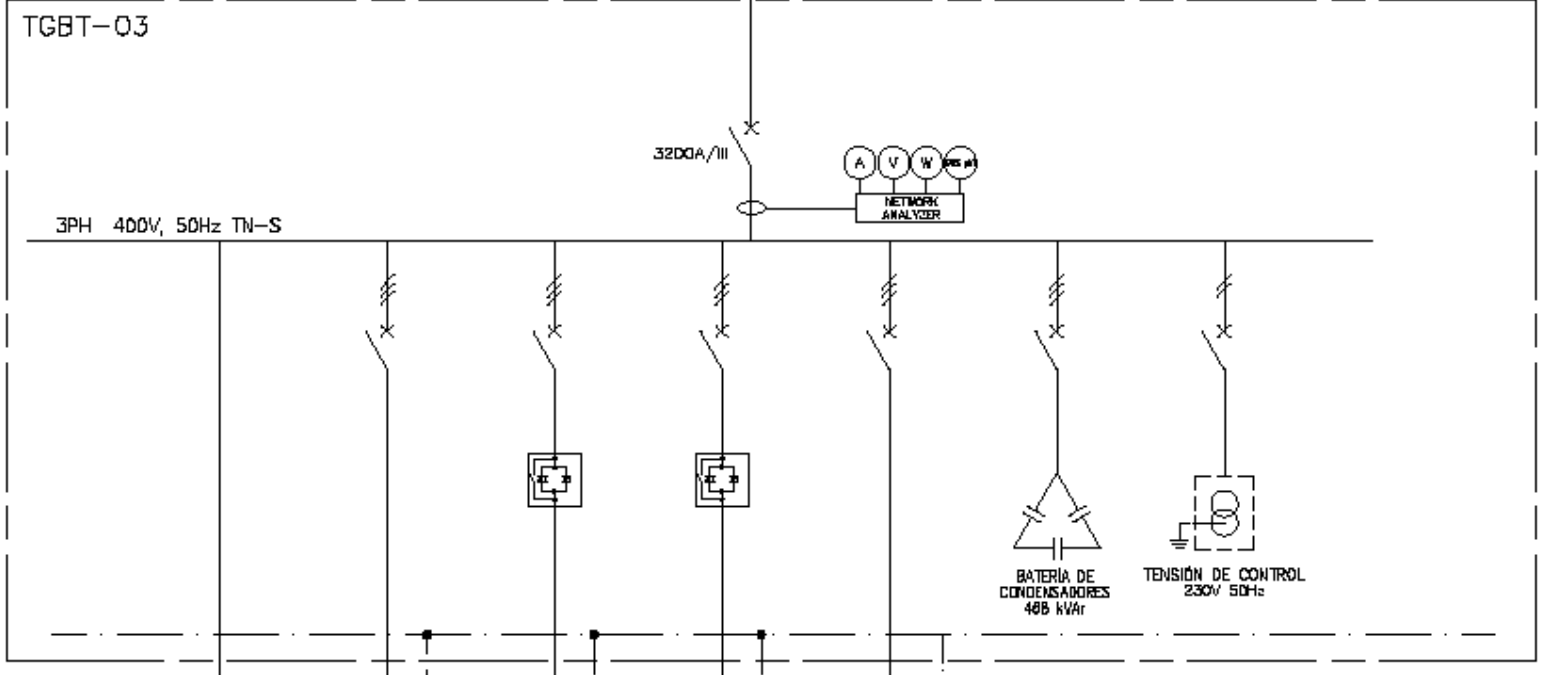
SALA ELÉCTRICA TRANSFORMADORES.  
EDIFICIO DE PRODUCCIÓN  
NIVEL +100.00



TR-01 1600 KVA 30kV / 400V  
TR-03 2000 KVA 30kV / 400V  
TR-04 2000 KVA 30kV / 400V  
TR-02 1600KVA 30kV / 400V

VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-001  
VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-006  
VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-003

SALA ELÉCTRICA PRODUCCIÓN  
NIVEL +104.50



3PH 400V, 50Hz TN-S

BATERIA DE CONDENSADORES 405 KVar  
TENSION DE CONTROL 230V 50Hz



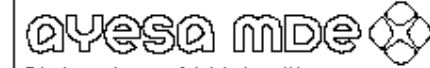
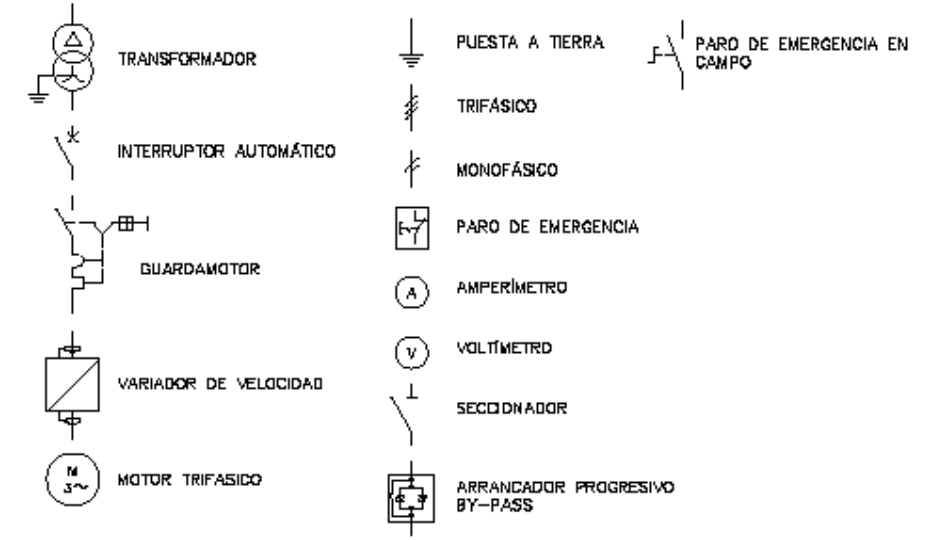
TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)
52-V-01A	175	13-P-01	45	13-K-01B	315	13-K-01A	365
		13-P-02	45	13-K-02B	315	13-K-02A	365

REFERENCIAS DE PLANO

NÚMERO DE PLANO	TÍTULO	PÁGINA
9328-00-1615-006	Esquema Unifilar - TGBT-02	1
9328-00-1615-001	Esquema Unifilar - TGBT-01	1
9328-00-1615-003	Esquema Unifilar - TGBT-04	1

NOTAS

SIMBOLOGÍA



Este documento es propiedad de Ayesa Mde



Esquema Unifilar - TGBT-03

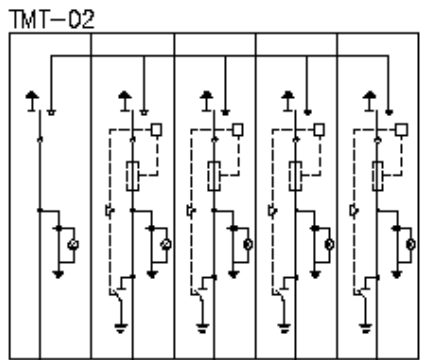
-	9328001615	002	0
Escala	Contrato	Unidad	Código
		Nombre	Rev

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



SALA ELÉCTRICA TRANSFORMADORES.  
EDIFICIO DE PRODUCCIÓN  
NIVEL +100.00



DE SALA ELÉCTRICA DE SERVICIOS

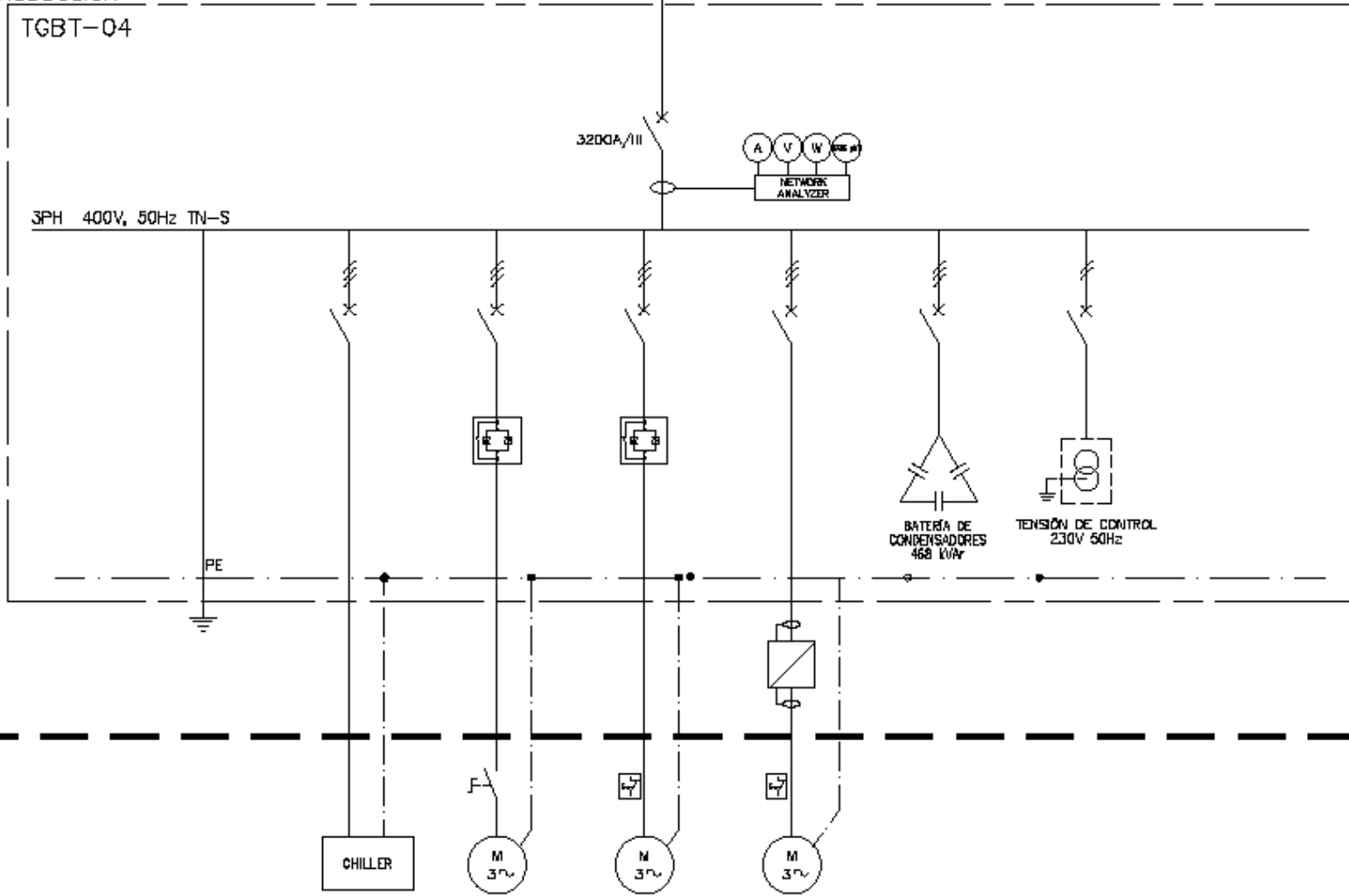
TR-01 1000 kVA 30kV / 400V  
TR-03 2000 kVA 30kV / 400V  
TR-04 2000 kVA 30kV / 400V  
TR-02 1000 kVA 30kV / 400V

VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-001

VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-002

VER LA CONTINUACIÓN EN EL PLANO 9328-00-1615-006

SALA ELÉCTRICA PRODUCCIÓN  
NIVEL +104.50



TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)	TAG	POT(KW)
52-V-01B	175	13-P-03	45	13-K-03B	315	13-K-03A	355
		13-P-04	45	13-K-04B	315	13-K-04A	355

REFERENCIAS DE PLANO

NÚMERO DE PLANO	TÍTULO	PÁGINA
9328-00-1615-006	Esquema Unifilar - TGBT-02	1
9328-00-1615-001	Esquema Unifilar - TGBT-01	1
9328-00-1615-002	Esquema Unifilar - TGBT-03	1

NOTAS

SÍMBOLOS

	TRANSFORMADOR		PUESTA A TIERRA		SECCIONADOR DE CAMPO
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		TRIFÁSICO		MONOFÁSICO
	GUARDAMOTOR		PARO DE EMERGENCIA		AMPERÍMETRO
	VARIADOR DE VELOCIDAD		VOLTÍMETRO		SECCIONADOR
	MOTOR TRIFÁSICO		ARRANCADOR PROGRESIVO CON BY-PASS		



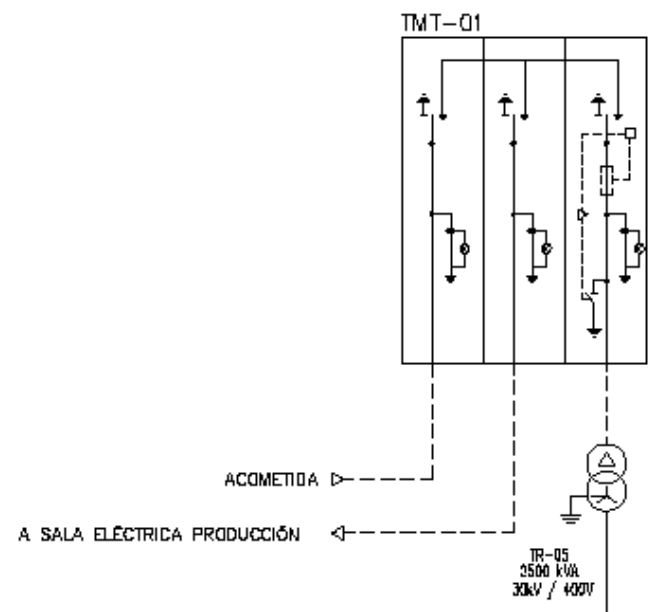
Este documento es propiedad de Ayesa Mde

Esquema Unifilar - TGBT-04



Escala	Contrato	Unidad	Código	Nombre	Rev
-	932800	1615	003	0	

SALA ELÉCTRICA  
TRANSFORMADOR "UTILITIES"

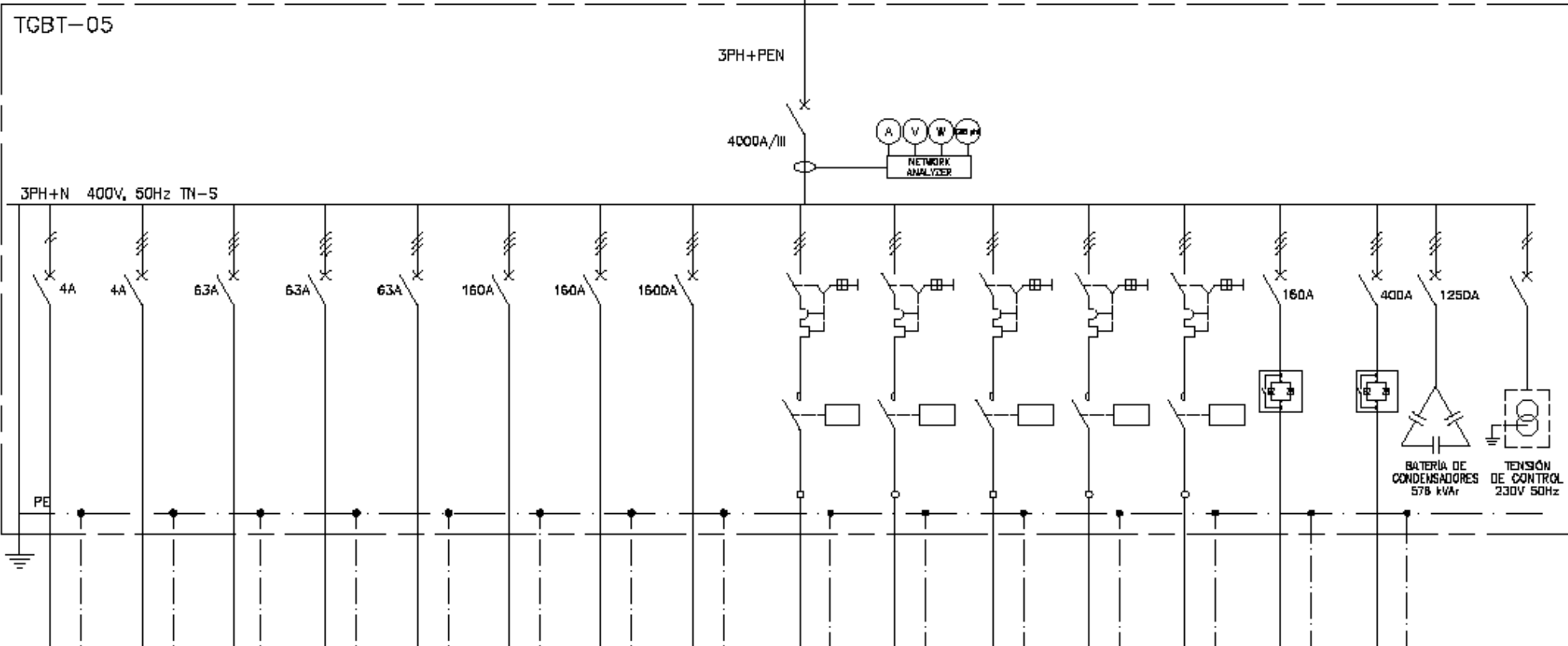


REFERENCIAS DE PLANO

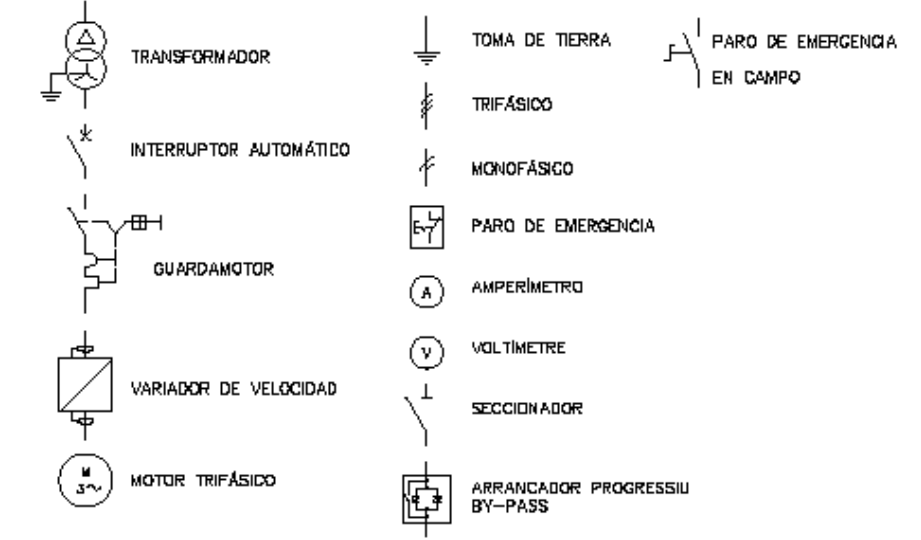
NÚMERO DE PLANO	TÍTULO	PÁGINA
		1

NOTAS

SALA ELÉCTRICA "UTILITIES"



SÍMBOLOS



CHAMP

PLUG	GÉNÉRATEUR AZOTE	MCC CHAUDIÈRE	PANNEAU ECLAIRAGE UTILITES	PANNEAU ENTRETIENT (ATELIER)	TRAITEMENT EAU (RO)	PANNEAU BUREAUX	TRAITEMENT DES EFFLUENTS	M 3~	M 3~	M 3~	M 3~	M 3~	M 3~	M 3~
P= 0,02 kW 51-P-03 51-P-04 55-P-02 55-P-03 55-P-04	P= 0,02 kW 60-S-01	P= 28 kW 57-H-01 57-P-01A 57-P-01B 57-P-11 57-P-12	P= 20 kW TGE-02	P= 25 kW TA-05,1	P= 55 kW 53-U-01	P= 80 kW TA-05,2	P= 700 kW 51-U-01	P= 6,6 kW 42-P-01	P= 3kW 42-P-02	P= 2,2 kW 42-P-11 42-P-12	P= 16 kW 53-P-01A 53-P-01B	P= 30 kW 50-P-01A 50-P-01B 51-P-01 51-P-02	P= 75 kW 55-E-01A 55-E-01B 55-E-01C 55-E-01D	P= 132 kW 55-P-01A 55-P-01B 55-P-01C 55-P-01D 55-P-01E

ayesa mde

Este documento es propiedad de Ayesa Mde



Esquema Unifilar - TGBT-05

—	9328001615	004	0
Escala	Contrato	Unidad	Código
	Nombre	Rev	

## VII. Armónicos; Normativa de interés

- **UNE-EN 61642:** En redes industriales de corriente alterna afectada por armónicos. Uso de filtros y condensadores a instalar en paralelo.

Esta normativa da indicaciones sobre el uso de filtros pasivos en corriente alterna y condensadores en paralelo. Tiene el objetivo de limitar los armónicos y compensar la potencia reactiva en instalaciones industriales de baja y alta tensión.

- **UNE-EN 50160:** Características de la tensión suministrada por la redes públicas de distribución.

Define las características de la tensión suministrada en el punto de conexión a una red pública de distribución en BT i MT. Especifica los valores máximos de la distorsión armónica individual en tensión.

Armónicos impares no múltiplos de 3		Armónicos impares múltiplos de 3		Armónicos pares	
Rango	Uh (%)	Rango (h)	Uh (%)	Rango (h)	Uh (%)
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15	0,5	6...24	0,5
13	3	21	0,5		
17	2				
19	1,5				
23	1,5				
25	1,2				
		THD (V) < 8 %			

- **UNE-EN 61000-2-2:** Compatibilidad electromagnética, entorno, niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas a baja frecuencia y la transmisión de señales en las redes públicas de alimentación en BT.

-Armónicos de tensión:

- Si  $THD_u > 8\%$ : Contaminación importante por lo que es probable que el funcionamiento sea defectuoso: se hace necesario el análisis y el uso de un dispositivo de atenuación.
- Si  $5\% < THD_u < 8\%$ : Contaminación significativa, por lo que podrá existir algún

funcionamiento defectuoso

- Si  $THDu < 5\%$ : Se considera una situación normal.

-Ármónicos de corriente:

- Si  $THDi > 50\%$ : Contaminación importante por lo que es probable que el funcionamiento sea defectuoso: se hace necesario el análisis y el uso de un dispositivo de atenuación.
- Si  $10\% < THDi < 50\%$ : Contaminación significativa, por lo que podrá existir algún funcionamiento defectuoso.
- Si  $THDi < 10\%$ : Situación normal.

Adicionalmente los armónicos de orden 3 superiores al 50% recorrerán el conductor del neutro, calentándolo significativamente. Los armónicos de orden 5 y 7 superiores al 40% perturban los condensadores y receptores de alta sensibilidad.

- **UNE-EN 61000-2-4:** Compatibilidad electromagnética y niveles de compatibilidad en instalaciones industriales de potencia, BT/MT a 50/60 Hz.

Clasifica los niveles de compatibilidad por diferentes entornos electromagnéticos.

- Clase 1: redes protegidas con niveles de compatibilidad inferiores a la red pública.
  - Clase 2: entornos industriales dónde los niveles son iguales al de la red pública.
  - Clase 3: Entorno industrial severo.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética, límites de emisión de corriente armónica (para aparatos de intensidad de entrada inferior a 16A por fase).

La norma es aplicable a aparatos eléctricos conectados a 50/60Hz, 240V en monofásica o 415V en trifásica.

Define los límites de corriente armónica y está en sintonía con la norma UNE-EN 61000-2-2.

- Clase A: aparato trifásico equilibrado y cualquiera definición no explicitada en las otras clases.

- Clase B: herramientas portátiles.
- Clase C: aparatos de iluminación
- Clase D: aparatos de potencia menor a 600W i corriente de entrada espectral.

A modo de resumen la siguiente tabla recoge las diferentes normas comentadas con anterioridad y sus valores correspondientes:

## 5.2. Standards

## IEC Standard 61000

k	2-2 2-12	3-2			3-12									
	HD <sub>uk</sub> (%)	A	C	D	Unbalanced 1- and 3-phase equipment					Balanced 3-phase equipment				
		I <sub>k</sub> (A)	HD <sub>ik</sub> (%)	I <sub>k</sub> (A)	HD <sub>ik</sub> (%) for R <sub>SCmin</sub>					HD <sub>ik</sub> (%) for R <sub>SCmin</sub>				
					33	66	120	250	350	33	66	120	250	350
3	5	2,3	30*λ	2,3	21,6	24	27	35	41					
5	6	1,14	10	1,14	10,7	13	15	20	24	10,7	14	19	31	40
7	5	0,77	7	0,77	7,2	8	10	13	15	7,2	9	12	20	25
9	1,5	0,4	5	0,44	3,8	5	6	9	12					
11	3,5	0,33	3	0,33	3,1	4	5	8	10	3,1	5	7	12	15
13	3	0,21		0,21	2	3	4	6	8	2	3	4	7	10
15, 21 ...	≈ 0,3	0,15*		0,15*										
17, 19 ...	≈ 1,5	15/k		15/k										
THD <sub>x</sub> (%)	8				23	26	30	40	47	13	16	22	37	48

Notes:

- Limits for Class B are 1,5 times limits for Class A (Std 3-2).
- λ is the equipment power factor (Std 3-2, Class C).
- Class D also limits harmonic emissions with I<sub>w</sub>/P (mAW) (Std 3-2).
- R<sub>SC</sub> = S<sub>α</sub>/(3S<sub>Eq</sub>) and R<sub>SC</sub> = S<sub>α</sub>/S<sub>Eq</sub> for 3- and 1-phase equipment (Std 3-4).
- Std 3-4 limits are slightly higher than 3-12.

## VIII. Espectro armónico del ATV 71

*Typical current harmonics*



**Line reactor**

**ATV 71 – 6 puls rectification / 400 V, 50 Hz,**

ATV71	P <sub>n</sub> [kW]	I <sub>n</sub> [kA]	I <sub>n</sub> [A]	H1 [A]	Harmonics at nominal load [%]																
					H5	H7	H11	H13	H17	H19	H23	H25	H29	H31	H35	H37	H41	H43	H47	H49	THD
HD15N4	15	22	28,5	25,9	40,8	15,8	7,34	3,80	3,26	1,96	1,85	1,33	1,11	0,98	0,73	0,73	0,54	0,54	0,43	0,43	<b>44,7</b>
HD18N4	18,5	22	33,8	31,6	33,6	10,7	7,13	3,56	3,12	2,09	1,54	1,36	0,87	0,87	0,62	0,58	0,51	0,45	0,45	0,40	<b>36,5</b>
HD22N4	22	22	40,0	37,3	34,4	12,1	7,37	3,78	3,40	2,27	1,89	1,51	1,10	1,02	0,68	0,68	0,51	0,49	0,42	0,38	<b>37,7</b>
HD30N4	30	22	53,0	49,9	31,5	9,73	7,05	3,67	3,10	2,26	1,55	1,41	0,83	0,82	0,58	0,54	0,48	0,41	0,39	0,35	<b>34,2</b>
HD37N4	37	22	65,6	61,6	32,2	10,2	7,09	3,66	3,09	2,17	1,49	1,37	0,85	0,83	0,57	0,54	0,47	0,40	0,39	0,34	<b>35,0</b>
HD45N4	45	22	78,7	74,3	31,3	9,29	6,73	3,51	2,75	2,09	1,33	1,23	0,74	0,72	0,56	0,47	0,45	0,39	0,35	0,33	<b>33,8</b>
HD55N4	55	22	96,2	90,4	32,5	10,4	7,09	3,66	3,12	2,18	1,56	1,40	0,86	0,86	0,56	0,54	0,45	0,39	0,37	0,33	<b>35,4</b>
HD75N4	75	22	131	124	30,3	8,81	6,48	3,52	2,56	1,99	1,19	1,14	0,68	0,63	0,55	0,45	0,42	0,38	0,31	0,30	<b>32,8</b>
HD90N4D	90	35	161	145	42,5	17,7	7,33	3,85	3,28	1,91	1,79	1,26	1,06	0,90	0,66	0,65	0,45	0,46	0,34	0,34	<b>47,0</b>
HC11N4D	110	35	192	177	37,7	13,5	7,17	3,43	3,07	1,94	1,55	1,28	0,86	0,85	0,55	0,56	0,42	0,38	0,34	0,29	<b>41,1</b>
HC13N4D	132	35	228	211	38,1	13,7	7,12	3,42	3,05	1,92	1,55	1,27	0,86	0,85	0,55	0,56	0,41	0,38	0,34	0,29	<b>41,5</b>
HC16N4D	160	50	281	255	41,8	17,1	7,40	3,80	3,30	1,92	1,79	1,28	1,05	0,90	0,66	0,65	0,45	0,46	0,34	0,33	<b>46,2</b>
HC20N4D	200	50	347	319	39,4	14,8	7,15	3,50	3,11	1,90	1,51	1,27	0,90	0,87	0,57	0,59	0,41	0,40	0,34	0,30	<b>43,1</b>
HC25N4D	250	50	436	396	41,7	16,9	7,37	3,78	3,28	1,90	1,78	1,27	1,04	0,91	0,64	0,65	0,44	0,46	0,34	0,34	<b>46,0</b>
HC28N4D	280	50	484	444	39,7	15,1	7,19	3,52	3,14	1,90	1,64	1,27	0,93	0,87	0,58	0,60	0,42	0,41	0,34	0,30	<b>43,4</b>
HC31N4D	315	50	544	498	40,1	15,4	7,17	3,53	3,14	1,89	1,65	1,26	0,94	0,87	0,58	0,60	0,42	0,41	0,34	0,30	<b>43,9</b>
HC40N4D	355	50	607	562	37,7	13,4	7,13	3,41	3,05	1,93	1,54	1,27	0,85	0,84	0,55	0,55	0,42	0,38	0,34	0,29	<b>41,1</b>
HC40N4D	400	50	678	632	39,0	11,3	6,90	3,31	2,85	1,93	1,38	1,23	0,76	0,77	0,52	0,49	0,41	0,35	0,33	0,28	<b>38,9</b>
HC50N4D	500	50	848	787	36,9	12,7	7,02	3,35	2,96	1,93	1,47	1,25	0,81	0,81	0,53	0,52	0,42	0,36	0,34	0,28	<b>40,0</b>
EC50N4	500	50	857	787	39,5	15,1	7,41	3,62	3,25	1,95	1,70	1,31	0,97	0,91	0,60	0,63	0,42	0,44	0,34	0,31	<b>43,3</b>
EC63N4	630	50	1064	992	35,6	11,9	6,98	3,33	2,90	1,94	1,40	1,25	0,77	0,79	0,52	0,50	0,42	0,35	0,33	0,28	<b>38,8</b>
EC71N4	710	50	1194	1122	33,7	10,4	6,80	3,33	2,71	1,96	1,26	1,20	0,71	0,72	0,52	0,46	0,42	0,35	0,31	0,29	<b>36,3</b>
EC90N4	900	50	1508	1415	34,1	10,6	6,81	3,31	2,73	1,95	1,28	1,20	0,72	0,72	0,52	0,46	0,42	0,34	0,32	0,29	<b>36,7</b>
EM11N4	1100	50	1830	1735	31,5	9,04	6,27	3,31	2,31	1,88	1,04	1,04	0,67	0,59	0,52	0,42	0,38	0,34	0,26	0,26	<b>33,7</b>
EM13N4	1300	50	2158	2060	29,4	8,05	5,72	3,31	1,95	1,74	0,93	0,87	0,67	0,53	0,48	0,42	0,32	0,31	0,24	0,22	<b>31,4</b>



## IX. Filtro pasivo 190Hz (h=3.78)

### Automatic compensation

400 V / 50 Hz - Bottom entry

Polluted network

Tuning order 3.8 - Tuning frequency 190 Hz



#### General characteristics

Electrical Characteristics	
Rated Voltage	400 V - 50 Hz
Capacitance Tolerance	-5%, +10%
Connection type	Three-phase
Power losses	< 6 W/kVAr for polluted network
Maximum permissible over current (with thermal protection included)	1.19 In for polluted network with 3.8 tuning factor
Maximum permissible over voltage	1.1 x Un, 8 h every 24 h
Overload protection	By Thdu management from controller
Insulation voltage	690 V up to 200 kVAr, 800 V from 225 kVAr
Rated Impulse Withstand Voltage (Uimp)	8 kV
Enclosure	
Degree of protection	IP31
Colour	RAL 7035
Degree of mechanical resistance	IK10
Protection against direct contacts	IPxxB open door
Controller	
VarPlus Logic	VPL05 / VPL 12 with Modbus communication
Head circuit breaker protection	
Without circuit breaker	Busbar Connection LV bank must be protected by a circuit breaker on upstream switchboard
With circuit breaker	Compact NSX or Compact NS Rotary handle
Step	
Capacitors Type	VarplusCan 480 V - 50 Hz Maximum over current: 1.8 In Overpressure protection Discharge resistance 50 V - 1 min
Detuned Reactor	Varplus DR Overheating protection by thermostat
Contactors	TeSys range
Fuse protection	Type gG
Temperature control	
Double control	By thermostat and controller
Communication	
ModBUS	RS485
Installation	
Auxiliary supply	Transformer 400/230 V included from 50 kVAr
Ti not included	5 VA- secondary 1 A or 5 A To be installed upstream of the load and capacitor bank
GenSet contact	Must be connected with the generator
Alarm contact	Available for remote warning signal

#### Environment

- Installation: Indoor
- Ambient temperature: -5°C to 45°C
- Average daily temperature: +35°C max
- Humidity: up to 95%
- Maximum altitude: 2000 m

#### Standards

- IEC 61921
- IEC 61439-1/2

#### Environment certifications

RoHS compliant, produced in 14001 certified plants, product environmental profile available

References	Power (kVA)	Smallest step	Regulation	No. of electrical Steps	No. of physical Steps	Breaking Capacity	Main Circuit breaker	Enclosure type	Enclosure size (H x W x D)	Max weight (kg)				
<b>With circuit breaker</b>														
<b>Floor-standing - Bottom connection</b>														
VLVAF2P03506AA	50	12.5	12.5 + 12.5 + 25	4	3	50 kA	NSX250N 250A	VLVAF2P	1400 x 800 x 600 mm	350				
VLVAF2P03507AA	75	25	25 + 50	3	2		NSX250N 250A							
VLVAF2P03508AA	100	25	25 + 25 + 50	4	3		NSX250N 250A							
VLVAF2P03509AA	125	25	25 + 50 + 50	5	3		NSX250N 250A							
VLVAF2P03511AA	137.5	12.5	12.5 + 25 + 50 + 50	11	4		NSX250N 250A							
VLVAF2P03510AA	150	25	25 + 25 + 50 + 50	6	4		NSX400N 400A							
VLVAF2P03511AA	175	25	25 + 50 + 100	7	3		NSX400N 400A							
VLVAF2P03512AA	200	50	50 + 50 + 100	4	3		NSX400N 400A							
VLVAF3P03513AA	225	25	25 + 50 + 50 + 100	9	4		50 kA				NSX630N 630A	VLVAF3P	2000 x 800 x 600 mm	400
VLVAF3P03514AA	250	50	50 + 2x100	5	3						NSX630N 630A			
VLVAF3P03515AA	275	25	25 + 50 + 2x100	11	4	NSX630N 630A								
VLVAF3P03516AA	300	50	50 + 50 + 2x100	6	4	NSX630N 630A								
VLVAF6P03517AA	350	50	50 + 3x100	7	4	NS800N		VLVAF5P	2200 x 800 x 600 mm	450				
VLVAF6P03518AA	400	50	50 + 50 + 3x100	8	5									
VLVAF6P03519AA	450	50	50 + 4x100	9	5	NS1000N		VLVAF6P	2200 x 1400 x 600 mm	952				
VLVAF6P03520AA	500	50	50 + 50 + 4x100	10	6									
VLVAF6P03521AA	550	50	50 + 5x100	11	6	NS1250N								
VLVAF6P03522AA	600	50	6 x 100	6	6									
VLVAF8P03534AA	700	50	50 + 50 + 6x100	14	8	65 kA	NS800H+NS1000H	VLVAF8P (2 incomings)	2200 x 2800 x 600 mm	1904				
VLVAF8P03535AA	800	50	50 + 50 + 7x100	16	9		NS800H+NS1000H							
VLVAF8P03536AA	900	50	50 + 50 + 8x100	18	10		NS800H+NS1000H							
VLVAF8P03537AA	1000	50	50 + 50 + 9x100	20	11		NS800H+NS1000H							
VLVAF8P03538AA	1100	50	50 + 50 + 10x100	22	12		NS1000H+NS1250H							
VLVAF8P03539AA	1150	50	50 + 11x100	23	12		2xNS1250H							

B

References	Power (kVA)	Smallest step	Regulation	No. of electrical Steps	No. of physical Steps	Short-time withstand current Icw	Preconised upstream protection	Enclosure type	Enclosure size (H x W x D)	Max weight (kg)				
<b>Without circuit breaker</b>														
<b>Floor-standing - Bottom connection</b>														
VLVAF2P03506AB	50	12.5	12.5 + 12.5 + 25	4	3	35 kA/1s	NSX250N 250A	VLVAF2P	1400 x 800 x 600 mm	350				
VLVAF2P03507AB	75	25	25 + 50	3	2		NSX250N 250A							
VLVAF2P03508AB	100	25	25 + 25 + 50	4	3		NSX250N 250A							
VLVAF2P03509AB	125	25	25 + 50 + 50	5	3		NSX250N 250A							
VLVAF2P03511AB	137.5	12.5	12.5 + 25 + 50 + 50	11	4		NSX250N 250A							
VLVAF2P03510AB	150	25	25 + 25 + 50 + 50	6	4		NSX400N 400A							
VLVAF2P03511AB	175	25	25 + 50 + 100	7	3		NSX400N 400A							
VLVAF2P03512AB	200	50	50 + 50 + 100	4	3		NSX400N 400A							
VLVAF3P03513AB	225	25	25 + 50 + 50 + 100	9	4		35 kA/1s				NSX630N 630A	VLVAF3P	2000 x 800 x 600 mm	400
VLVAF3P03514AB	250	50	50 + 2x100	5	3						NSX630N 630A			
VLVAF3P03515AB	275	25	25 + 50 + 2x100	11	4	NSX630N 630A								
VLVAF3P03516AB	300	50	50 + 50 + 2x100	6	4	NSX630N 630A								
VLVAF6P03517AB	350	50	50 + 3x100	7	4	NS800N		VLVAF5P	2200 x 800 x 600 mm	450				
VLVAF6P03518AB	400	50	50 + 50 + 3x100	8	5									
VLVAF6P03519AB	450	50	50 + 4x100	9	5	NS1000N		VLVAF6P	2200 x 1400 x 600 mm	952				
VLVAF6P03520AB	500	50	50 + 50 + 4x100	10	6									
VLVAF6P03521AB	550	50	50 + 5x100	11	6	NS1250N								
VLVAF6P03522AB	600	50	6 x 100	6	6									



## X. Filtro pasivo 210Hz (h=4.2)

400 V / 50 Hz - Bottom entry

Polluted network

Tuning order 4.2 - Tuning frequency 210 Hz



### Environment

- Installation: Indoor
- Ambient temperature: -5°C to 45°C
- Average daily temperature: +35°C max
- Humidity: up to 95%
- Maximum altitude: 2000 m

### Standards

- IEC 61921
- IEC 61439-1/2

### Environment certifications

RoHS compliant, produced in 14001 certified plants, product environmental profile available

### General characteristics

#### Electrical Characteristics

Rated Voltage	400 V - 50 Hz
Capacitance Tolerance	-5%, +10%
Connection type	Three-phase
Power losses	< 6 W/kVAr for polluted network
Maximum permissible over current (with thermal protection included)	1.31 In for polluted network with 4.2 tuning factor
Maximum permissible over voltage	1.1 x Un, 8 h every 24 h
Overload protection	By Thdu management from controller
Insulation voltage	690 V up to 200 kVAr, 800 V from 225 kVAr
Rated Impulse Withstand Voltage (Uimp)	8 kV

#### Enclosure

Degree of protection	IP31
Colour	RAL 7035
Degree of mechanical resistance	IK10
Protection against direct contacts open door	IP00B

#### Controller

VarPlus Logic	VPL06 / VPL12 with Modbus communication
---------------	---

#### Head circuit breaker protection

Without circuit breaker	Busbar Connection LV bank must be protected by a circuit breaker on upstream switchboard
With circuit breaker	Compact NSX or Compact NS Rotary handle

#### Step

Capacitors Type	VarplusCan 480 V - 50 Hz Maximum over current: 1.8 In Overpressure protection Discharge resistance 50 V - 1 min
Detuned Reactor	Varplus DR Overheating protection by thermostat

Contactors	TeSys range
Fuse protection	Type gG

#### Temperature control

Double control	By thermostat and controller
----------------	------------------------------

#### Communication

ModBUS	RS485
--------	-------

#### Installation

Auxiliary supply	Transformer 400/230 V included from 50 kVAr
TI not included	5 VA - secondary 1 A or 5 A To be installed upstream of the load and capacitor bank

References	Power (kVA)	Smallest step	Regulation	No. of electrical Steps	No. of physical Steps	Breaking Capacity	Main Circuit breaker	Enclosure type	Enclosure size (H x W x D)	Max weight (kg)
<b>With circuit breaker</b>										
<b>Floor-standing - Bottom connection</b>										
VLVAF2P03530AD	87.5	12.5	12.5 + 25 + 50	7	3	50 kA	NSX250N 250A	VLVAF2P	1400 x 800 x 600 mm	350
VLVAF2P03508AD	100	25	25 + 25 + 50	4	3		NSX250N 250A			
VLVAF2P03509AD	125	25	25 + 50 + 50	5	3		NSX250N 250A			
VLVAF2P03510AD	150	25	25 + 25 + 50 + 50	6	4		NSX400N 400A			
VLVAF2P03511AD	175	25	25 + 50 + 100	7	3	NSX400N 400A				
VLVAF2P03512AD	200	50	50 + 50 + 100	4	4					
VLVAF3P03513AD	225	25	25 + 50 + 50 + 100	9	4	50 kA	NSX630N 630A	VLVAF3P	2000 x 800 x 600 mm	400
VLVAF3P03514AD	250	50	50 + 2x100	5	3		NSX630N 630A			
VLVAF3P03515AD	275	25	25 + 50 + 2x100	11	4		NSX630N 630A			
VLVAF3P03516AD	300	50	50 + 50 + 2x100	6	4		NSX630N 630A			
VLVAF5P03517AD	350	50	50 + 3x100	7	4	NS800N	VLVAF5P	2200 x 800 x 600 mm	450	
VLVAF5P03518AD	400	50	50 + 50 + 3x100	8	5	NS800N				
VLVAF6P03519AD	450	50	50 + 4x100	9	5	NS1000N	VLVAF6P	2200 x 1400 x 600 mm	952	
VLVAF6P03520AD	500	50	50 + 50 + 4x100	10	6	NS1250N				
VLVAF6P03522AD	600	50	6x100	6	6	NS1600N				
VLVAF8P03534AD	700	50	50 + 50 + 6x100	14	8	65 kA	NS630H+NS1000H	VLVAF8P (2 incomings)	2200 x 2800 x 600 mm	1904
VLVAF8P03535AD	800	50	50 + 50 + 7x100	16	9		NS630H+NS1000H			
VLVAF8P03536AD	900	50	50 + 50 + 8x100	18	10		NS800H+NS1000H			
VLVAF8P03537AD	1000	50	50 + 50 + 9x100	20	11		NS800H+NS1000H			
VLVAF8P03538AD	1100	50	50 + 50 + 10x100	22	12		NS1000H+NS1250H			
VLVAF8P03539AD	1150	50	50 + 11x100	23	12		2xNS1250H			

B

References	Power (kVA)	Smallest step	Regulation	No. of electrical Steps	No. of physical Steps	Short-time withstand current Icw	Preconised upstream protection	Enclosure type	Enclosure size (H x W x D)	Max weight (kg)
<b>Without circuit breaker</b>										
<b>Floor-standing - Bottom connection</b>										
VLVAF2P03530AE	87.5	12.5	12.5 + 25 + 50	7	3	35 kA/1s	NSX250N 250A	VLVAF2P	1400 x 800 x 600 mm	350
VLVAF2P03508AE	100	25	25 + 25 + 50	4	3		NSX250N 250A			
VLVAF2P03509AE	125	25	25 + 50 + 50	5	3		NSX250N 250A			
VLVAF2P03510AE	150	25	25 + 25 + 50 + 50	6	4		NSX400N 400A			
VLVAF2P03511AE	175	25	25 + 50 + 100	7	3	NSX400N 400A				
VLVAF2P03512AE	200	50	50 + 50 + 100	4	4					
VLVAF3P03513AE	225	25	25 + 50 + 50 + 100	9	4	35 kA/1s	NSX630N 630A	VLVAF3P	2000 x 800 x 600 mm	400
VLVAF3P03514AE	250	50	50 + 2x100	5	3		NSX630N 630A			
VLVAF3P03515AE	275	25	25 + 50 + 2x100	11	4		NSX630N 630A			
VLVAF3P03516AE	300	50	50 + 50 + 2x100	6	4		NSX630N 630A			
VLVAF5P03517AE	350	50	50 + 3x100	7	4	NS800N	VLVAF5P	2200 x 800 x 600 mm	450	
VLVAF5P03518AE	400	50	50 + 50 + 3x100	8	5	NS800N				
VLVAF6P03519AE	450	50	50 + 4x100	9	5	NS1000N	VLVAF6P	2200 x 1400 x 600 mm	952	
VLVAF6P03520AE	500	50	50 + 50 + 4x100	10	6	NS1250N				
VLVAF6P03522AE	600	50	6x100	6	6	NS1600N				
VLVAF8P03534AE	700	50	50 + 50 + 6x100	14	8	65 kA/1s	NS630H+NS1000H	VLVAF8P (2 incomings)	2200 x 2800 x 600 mm	1904
VLVAF8P03535AE	800	50	50 + 50 + 7x100	16	9		NS630H+NS1000H			
VLVAF8P03536AE	900	50	50 + 50 + 8x100	18	10		NS800H+NS1000H			
VLVAF8P03537AE	1000	50	50 + 50 + 9x100	20	11		NS800H+NS1000H			
VLVAF8P03538AE	1100	50	50 + 50 + 10x100	22	12		NS1000H+NS1250H			
VLVAF8P03539AE	1150	50	50 + 11x100	23	12		2*NS1250H			

## XI. Filtro activo

### Active Harmonic Compensation Offer AccuSine PCS+



Active harmonic filtering solution for industrial and heavy-duty applications.



Model 6 MCC (UL and CSA approved)



Okken / Blokset (IEC61439 certified)

10 www.se.com

#### AccuSine PCS+ Technical Specifications

Electrical System Characteristics	
Standard RMS output current ratings	208 - 240 Vac: 60 A, 120 A, 200 A, 300 A 380 - 480 Vac: 60 A, 120 A, 200 A, 300 A 480 - 600 Vac: 47 A, 94 A, 157 A, 235 A 600 - 690 Vac: 40 A, 80 A, 133 A, 200 A
Nominal voltage	208 - 240 Vac: +10% / -10% 380 - 480 Vac: +10% / -15% 480 - 600 Vac: +10% / -15% 600 - 690 Vac: +10% / -15%
Nominal frequency	50/60 Hz, ±3 Hz auto sensing
Connection type	3ph/3wire or 3ph/4wire (no neutral connection)
Compensation type	3-phase only (no neutral cancellation)
Voltage notch limits	Notch depth: 20%, Notch area (AN): 22,800 Vus @ 400-480 V as per IEEE 519-2014, Annex C
Technical Product Characteristics	
Power electronics	3-level IGBT
Control Topology	Digital harmonic FFT Digital instantaneous reactive power.
Efficiency	to 480 Vac >97%; to 690 Vac >95%
Current transformers (CT)	Any ratio with 1 or 5 ampere secondary; Class 1.0 accuracy; 50/60 or 400 Hz rated (instrument rated or better); Grounded; can be shared with other devices.
CT VA loading	1 A: 0.04 VA 5 A: 1 VA
Quantity of CT	2 or 3 for 3-phase loads 3 required for 4-wire with L-N connected loads
Spectrum cancellation	2 <sup>nd</sup> to 51 <sup>st</sup> , discrete; fully selectable per harmonic order (amplitude and on/off).
Control basis	Closed or open loop (open loop only if in parallel with AccuSine PCS)
CT position	Grid sense (at mains) or load sense
Harmonic attenuation & filtering performance	THDI < 3% in closed loop control; max 20:1 THDI; In open loop control, TDD < 5%, (typical reduction with load harmonic above 50% unit rating) Requires 3% or higher inductive impedance per non-linear load
Operational features	% THDI set point % THDv set point Target PF set point
Resonance avoidance	Output at specific harmonic order turned off if resonance or lack of impedance detected; or manually turned off.
Parallel operation	Up to 10 units per set of CT (to 51 <sup>st</sup> order), any size combination; Contact your SE sales office if more than 10 units in parallel required.
Parallel operation options	Master/Master (masters receive mains CT); Master/Slave; Multi-master/Multi-slave.
Parallel sequence options	Load share: all operating units function at the same output percentage. Cascade: load/agg with unit rotation; one unit operates to full capacity before next unit turns on; timed rotation.
Parallel redundancy	Any unit with CT connections will automatically become master if the controlling master is taken offline. Automatic increase in output of all units to make up capacity of any offline unit.
Parallel HMI control	Any unit permits viewing and changing parameter settings of the complete system or any other unit in the parallel system.
Parallel communications	Proprietary COM Bus between operating units (shielded CAT5e or higher required).
Power factor correction	Optimize PF and Target PF (cos φ) programmable leading (capacitive) or lagging (inductive).
Mains current load balancing	Negative sequence current
Control response time	25 μs
Harmonic correction time	≤ 2 cycles
Reactive correction time	≤ 1/4 cycle
Display	144 mm QVGA TFT 64k-color touchscreen
Operator interface	Magelis HMI STU touch panel screen
Display parameters	100%: Includes THDI, THDv, oscilloscope for viewing many selected parameters, phasor diagrams, load power, measured currents for I <sub>L</sub> , I <sub>S</sub> , I <sub>R</sub> , I neg seq, PF (Cos φ), injected currents for I <sub>L</sub> , I reactive, I neg seq, etc.
Communications capability	Modbus RTU, Modbus TCP/IP
Discrete input/outputs	4 Input and 4 output dry contacts; assignable
Noise level	<70 dB(A) typical
Earthing (Grounding) systems	Suitable for most earthing (grounding) systems; IT switch on EMC filter for IT earthing (ground), high resistance earthing (ground) or corner earthed (grounded) systems.

## XII. Resultados del dimensionado eléctrico

TAG	ARMARIO	POTENCIA (kW)	TENSIÓN (V)	Intensidad nominal (A)	Intensidad corregida (A)	Intensidad arranque (A)	Sección densidad de corriente (mm2)	Sección caída de tensión (mm2)	Sección caída de tensión arranque (mm2)	Sección final (mm2)	COMPOSICIÓN (mm2)	Cables por fase	LONGITUD (m)	C.D.T. (%)	C.D.T. arranque (%)
11-P-02	MCC-01.1	15	400	28,2	35,3	211,6	10	6	4	10	3F+T 3 x 10 + T	1	75	1,87%	4,96%
11-P-03	MCC-01.1	5,5	400	10,6	13,3	79,9	2,5	4	2,5	4	3F+T 3 x 4 + T	1	125	2,94%	7,80%
11-P-04	MCC-01.1	5,5	400	10,6	13,3	79,9	2,5	4	2,5	4	3F+T 3 x 4 + T	1	90	2,12%	5,61%
11-P-05	MCC-01.1	11	400	20,8	26,0	-	6	6	-	6	3F+T 3 x 6 + T	1	80	2,45%	-
11-S-01	MCC-DECANTEUR	52	400	97,5	107,2	-	70	6	-	70	3F+T 3 x 70 + T	1	18	0,20%	-
12-P-10A	MCC-01.1	11	400	20,8	26,0	156,0	6	4	2,5	6	3F+T 3 x 6 + T	1	60	1,84%	4,87%
12-P-10B	MCC-01.1	11	400	20,8	26,0	156,0	6	4	2,5	6	3F+T 3 x 6 + T	1	60	1,84%	4,87%
13-K-01A	TGBT-03	355	400	633,9	792,4	-	240	10	-	240	3F+T 3x1 x 240 + T	3	10	0,08%	-
13-K-01B	TGBT-03	315	400	562,5	703,1	-	185	16	-	185	3F+T 3x1 x 185 + T	3	25	0,22%	-
13-K-02A	TGBT-03	355	400	633,9	792,4	-	240	10	-	240	3F+T 3x1 x 240 + T	3	10	0,08%	-
13-K-02B	TGBT-03	315	400	562,5	703,1	-	185	25	-	185	3F+T 3x1 x 185 + T	3	32	0,29%	-
13-K-03A	TGBT-04	355	400	633,9	792,4	-	240	10	-	240	3F+T 3x1 x 240 + T	3	10	0,08%	-
13-K-03B	TGBT-04	315	400	562,5	703,1	-	185	25	-	185	3F+T 3x1 x 185 + T	3	42	0,38%	-
13-K-04A	TGBT-04	355	400	633,9	792,4	-	240	10	-	240	3F+T 3x1 x 240 + T	3	10	0,08%	-
13-K-04B	TGBT-04	315	400	562,5	703,1	-	185	35	-	185	3F+T 3x1 x 185 + T	3	50	0,45%	-
13-K-11A	MCC-01.1	5,5	400	10,6	13,3	79,9	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	75	2,83%	7,48%
13-K-11B	MCC-01.1	5,5	400	10,6	13,3	79,9	2,5	4	2,5	4	3F+T 3 x 4 + T	1	82	1,93%	5,11%
13-K-11C	MCC-01.1	5,5	400	10,6	13,3	79,9	2,5	4	2,5	4	3F+T 3 x 4 + T	1	90	2,12%	5,61%
13-K-11D	MCC-01.1	5,5	400	10,6	13,3	79,9	2,5	4	2,5	4	3F+T 3 x 4 + T	1	98	2,31%	6,11%
13-P-01	TGBT-03	45	400	82,4	103,0	-	70	16	-	70	3F+T 3 x 70 + T	1	55	0,57%	-
13-P-02	TGBT-03	45	400	82,4	103,0	-	70	16	-	70	3F+T 3 x 70 + T	1	65	0,68%	-
13-P-03	TGBT-04	45	400	82,4	103,0	-	70	25	-	70	3F+T 3 x 70 + T	1	72	0,75%	-
13-P-04	TGBT-04	45	400	82,4	103,0	-	70	25	-	70	3F+T 3 x 70 + T	1	80	0,83%	-
13-P-11	MCC-01.1	15	400	28,1	35,1	210,9	10	6	2,5	10	3F+T 3 x 10 + T	1	55	1,37%	3,62%
14-F-10	MCC-SEPARATION	0,55	400	1,0	1,1	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	36	0,12%	-
14-L-01	MCC-01.1	4	400	7,5	8,3	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	30	0,71%	-
14-P-10	MCC-01.1	11	400	20,8	25,9	155,7	6	6	4	6	3F+T 3 x 6 + T	1	92	2,82%	7,45%
14-S-11	MCC-SEPARATION	132	400	236,9	260,6	-	240	25	-	240	3F+T 3 x 240 + T	1	30	0,23%	-
14-S-12	MCC-SEPARATION	132	400	236,9	260,6	-	240	25	-	240	3F+T 3 x 240 + T	1	30	0,23%	-
14-S-13	MCC-SEPARATION	132	400	236,9	260,6	-	240	16	-	240	3F+T 3 x 240 + T	1	25	0,19%	-
15-M-01	MCC-01.1	2,2	400	4,4	5,5	33,2	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	100	1,57%	4,15%
15-M-02	MCC-01.1	2,2	400	4,4	5,5	33,2	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	96	1,51%	3,99%
15-M-11	MCC-01.1	2,2	400	4,4	5,5	33,2	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	92	1,44%	3,82%
15-M-12	MCC-01.1	2,2	400	4,4	5,5	33,2	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	105	1,65%	4,36%
15-M-13	MCC-01.1	2,2	400	4,4	5,5	33,2	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	100	1,57%	4,15%
15-M-14	MCC-01.1	2,2	400	4,2	5,2	31,1	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	96	1,41%	3,73%
15-M-15	MCC-01.1	2,2	400	4,2	5,2	31,1	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	92	1,35%	3,58%
15-P-01	MCC-01.1	15	400	28,2	35,3	211,6	10	10	4	10	3F+T 3 x 10 + T	1	75	1,87%	4,96%
15-P-03	MCC-01.1	3	400	6,0	7,4	44,7	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	75	1,58%	4,19%
15-P-04	MCC-01.1	5,5	400	10,4	13,0	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	80	2,94%	-
16-M-01	MCC-01.1	1,5	400	3,1	3,8	23,1	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	95	1,03%	2,74%
16-M-03	MCC-01.1	0,37	400	0,8	1,0	5,9	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	95	0,27%	0,70%
16-M-04	MCC-01.1	0,25	400	0,5	0,7	4,0	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	95	0,18%	0,47%
16-P-01	MCC-01.1	3	400	6,0	7,4	44,7	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	95	2,00%	5,30%
16-P-03	MCC-01.1	2,2	400	4,5	5,6	33,7	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	95	1,51%	4,00%
16-P-04	MCC-01.1	2,2	400	4,5	5,6	33,7	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	95	1,51%	4,00%
17-P-01	MCC-01.1	3	400	6,0	7,5	45,2	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	60	1,28%	3,39%
17-P-03	MCC-01.1	2,2	400	4,5	5,6	33,7	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	58	0,92%	2,44%
17-P-04	MCC-01.1	1,5	400	3,1	3,9	23,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	52	0,58%	1,53%
17-P-05	MCC-01.1	3	400	5,7	7,1	42,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	50	1,00%	2,65%
17-P-06	MCC-01.1	2,2	400	4,5	5,6	33,7	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	53	0,84%	2,23%
18-P-01	MCC-FILT#3	5,5	400	10,4	13,0	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	40	1,47%	-
18-P-10	MCC-02.1	2,2	400	4,2	5,2	31,1	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	50	0,73%	1,94%
20-L-01	MCC-02.1	4	400	7,5	9,4	56,6	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	35	0,94%	2,48%
20-L-02	MCC-02.1	4	400	7,5	9,4	56,6	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	35	0,94%	2,48%
20-M-01	MCC-02.1	1,5	400	3,1	3,8	23,1	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	50	0,54%	1,44%
20-M-02	MCC-02.1	0,55	400	1,2	1,5	8,8	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	50	0,21%	0,55%
20-M-03	MCC-02.1	0,25	400	0,5	0,7	4,0	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	50	0,09%	0,25%
20-M-11	MCC-02.1	40	400	75,5	94,3	-	50	6	-	50	3F+T 3 x 50 + T	1	20	0,27%	-
20-P-01	MCC-02.1	1,1	400	2,1	2,6	15,6	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	45	0,33%	0,88%
20-P-02	MCC-02.1	0,75	400	1,4	1,8	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	45	0,23%	-
20-P-03	MCC-02.1	0,75	400	1,4	1,8	10,6	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	45	0,23%	0,60%
20-P-04	MCC-FILT#3	1,1	400	2,1	2,6	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	45	0,33%	-
20-P-05	MCC-FILT#3	1,1	400	2,1	2,6	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	45	0,33%	-
20-P-10	MCC-02.1	5,5	400	10,4	13,0	77,8	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T 3 x 2,5 + T	1	50	1,84%	4,86%
20-P-11	MCC-FILT#3	30	400	56,6	70,8	396,2	35	6	2,5	35	3F+T 3 x 35 + T	1	30	0,43%	1,06%

TAG	ARMARIO	POTENCIA (kW)	TENSIÓN (V)	Intensidad nominal (A)	Intensidad corregida (A)	Intensidad arranque (A)	Sección densidad de corriente (mm2)	Sección caída de tensión (mm2)	Sección caída de tensión arranque (mm2)	Sección final (mm2)	COMPOSICIÓN (mm2)	Cables por fase	LONGITUD (m)	C.D.T. (%)	C.D.T. arranque (%)	
20-P-20	MCC-02.1	2,2	400	4,2	5,2	31,1	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	40	0,59%	1,56%
20-P-30	MCC-02.1	3	400	5,7	7,1	42,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	40	0,80%	2,12%
20-S-01	MCC-FILT#3	5,5	400	10,4	13,0	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	20	0,73%	-
20-X-01	MCC-FILT#3	40	400	75,5	94,3	-	50	10	-	50	3F+T	3 x 50 + T	1	35	0,47%	-
22-E-11	MCC-02.1	4	400	7,5	8,3	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	55	1,29%	-
22-E-12	MCC-02.1	4	400	7,5	8,3	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	55	1,29%	-
22-K-01	TGBT-02	90	400	162,2	202,8	-	185	70	-	185	3F+T	3 x 185 + T	1	110	0,85%	-
22-K-02	TGBT-02	90	400	162,2	202,8	-	185	70	-	185	3F+T	3 x 185 + T	1	115	0,89%	-
22-K-11	TGBT-02	75	400	135,5	169,4	-	120	16	-	120	3F+T	3 x 120 + T	1	40	0,40%	-
22-K-12	TGBT-02	75	400	135,5	169,4	-	120	16	-	120	3F+T	3 x 120 + T	1	35	0,35%	-
22-L-01	MCC-02.1	0,37	400	0,7	0,9	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	50	0,12%	-
22-L-02	MCC-02.1	0,37	400	0,7	0,9	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	50	0,12%	-
22-L-11A	MCC-02.1	0,25	400	0,5	0,6	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	45	0,08%	0,20%
22-L-11B	MCC-02.1	0,25	400	0,5	0,6	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	45	0,08%	0,20%
22-L-12A	MCC-02.1	0,25	400	0,5	0,6	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	40	0,07%	0,18%
22-L-12B	MCC-02.1	0,25	400	0,5	0,6	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	40	0,07%	0,18%
22-P-01	MCC-02.1	11	400	20,8	25,9	155,7	6	2,5	2,5	6	3F+T	3 x 6 + T	1	35	1,07%	2,84%
24-K-01	MCC-02.1	15	400	28,3	35,4	-	10	4	-	10	3F+T	3 x 10 + T	1	45	1,13%	-
24-K-10	MCC-02.1	15	400	28,3	35,4	-	10	4	-	10	3F+T	3 x 10 + T	1	45	1,13%	-
24-L-01	MCC-02.1	0,37	400	0,7	0,9	5,2	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	40	0,10%	0,26%
24-L-02	MCC-02.1	0,37	400	0,7	0,9	5,2	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	40	0,10%	0,26%
24-L-10	MCC-02.1	0,37	400	0,7	0,9	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	30	0,07%	-
24-L-11	MCC-02.1	0,37	400	0,7	0,9	5,2	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	40	0,10%	0,26%
24-S-03	MCC-02.1	2,2	400	4,2	5,2	31,1	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	40	0,59%	1,56%
24-V-01	MCC-02.1	30	400	56,6	62,3	-	25	6	-	25	3F+T	3 x 25 + T	1	30	0,53%	-
31-M-01	MCC-01.1	0,55	400	1,2	1,5	8,8	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	75	0,31%	0,82%
31-M-02	MCC-01.1	0,55	400	1,2	1,5	8,8	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	72	0,30%	0,79%
31-M-03	MCC-01.1	0,37	400	0,8	1,0	5,9	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	68	0,19%	0,50%
31-P-01	MCC-01.1	5,5	400	10,7	13,4	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	70	2,66%	-
31-P-02	MCC-01.1	18,5	400	34,9	43,6	-	16	10	-	16	3F+T	3 x 16 + T	1	70	1,35%	-
31-P-03	MCC-01.1	22	400	40,9	51,1	-	25	10	-	25	3F+T	3 x 25 + T	1	70	1,01%	-
31-P-10	MCC-01.1	4	400	7,9	9,9	59,4	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	72	2,02%	5,34%
32-P-01	TGBT-01	37	400	67,8	84,7	-	50	25	-	50	3F+T	3 x 50 + T	1	81	0,97%	-
32-P-02A	MCC-02.1	7,5	400	14,2	17,7	106,1	4	2,5	2,5	4	3F+T	3 x 4 + T	1	45	1,41%	3,73%
32-P-02B	MCC-02.1	7,5	400	14,2	17,7	106,1	4	2,5	2,5	4	3F+T	3 x 4 + T	1	45	1,41%	3,73%
41-P-01A	MCC-01.1	11	400	20,8	26,0	156,0	6	10	4	10	3F+T	3 x 10 + T	1	123	2,26%	5,99%
41-P-01B	MCC-01.1	11	400	20,8	26,0	156,0	6	10	4	10	3F+T	3 x 10 + T	1	123	2,26%	5,99%
41-P-11A	MCC-01.1	11	400	20,8	26,0	156,0	6	6	2,5	6	3F+T	3 x 6 + T	1	70	2,15%	5,68%
41-P-11B	MCC-01.1	11	400	20,8	26,0	156,0	6	6	2,5	6	3F+T	3 x 6 + T	1	72	2,21%	5,85%
41-P-12A	MCC-01.1	5,5	400	10,6	13,3	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	72	2,71%	-
41-P-12B	MCC-01.1	5,5	400	10,6	13,3	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	70	2,64%	-
42-P-01	TGBT-05	5,5	400	10,7	13,4	80,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	77	2,93%	7,75%
42-P-02	TGBT-05	3	400	6,0	7,5	45,2	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	90	1,92%	5,08%
42-P-11	TGBT-05	3	400	6,0	7,4	44,7	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	77	1,62%	4,30%
42-P-12	TGBT-05	2,2	400	4,4	5,5	33,2	2,5	2,5	2,5	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	90	1,41%	3,74%
50-P-01A	TGBT-05	30	400	55,4	69,2	387,6	35	16	10	35	3F+T	3 x 35 + T	1	87	1,22%	3,01%
50-P-01B	TGBT-05	30	400	55,4	69,2	387,6	35	16	10	35	3F+T	3 x 35 + T	1	87	1,22%	3,01%
51-P-01	TGBT-05	30	400	55,4	69,2	387,6	35	16	10	35	3F+T	3 x 35 + T	1	77	1,08%	2,66%
51-P-02	TGBT-05	30	400	55,4	69,2	387,6	35	16	10	35	3F+T	3 x 35 + T	1	77	1,08%	2,66%
51-P-03	TGBT-05	0,02	230	0,1	0,1	-	2,5	2,5	-	2,5	F+N	2 x 2,5 + T	1	77	0,05%	-
51-P-04	TGBT-05	0,02	230	0,1	0,1	-	2,5	2,5	-	2,5	F+N+T	2 x 2,5 + T	1	77	0,05%	-
52-P-01A	MCC-01.1	30	400	55,4	69,2	387,6	35	2,5	2,5	35	3F+T	3 x 35 + T	1	1,57	0,02%	0,05%
52-P-01B	MCC-01.1	30	400	55,4	69,2	387,6	35	2,5	2,5	35	3F+T	3 x 35 + T	1	1,57	0,02%	0,05%
52-P-11A	MCC-01.1	22	400	40,8	51,0	305,9	25	2,5	2,5	25	3F+T	3 x 25 + T	1	1,39	0,02%	0,05%
52-P-11B	MCC-01.1	22	400	40,8	51,0	305,9	25	2,5	2,5	25	3F+T	3 x 25 + T	1	1,39	0,02%	0,05%
52-V-01A	TGBT-03	175	400	297,2	326,9	-	120	25	-	120	3F+T	3x1 x 120 + T	2	50	0,48%	-
52-V-01B	TGBT-04	175	400	297,2	326,9	-	120	25	-	120	3F+T	3x1 x 120 + T	2	55	0,53%	-
53-P-01A	TGBT-05	15	400	28,2	35,3	211,6	16	10	4	16	3F+T	3 x 16 + T	1	87	1,36%	3,59%
53-P-01B	TGBT-05	15	400	28,2	35,3	211,6	16	10	4	16	3F+T	3 x 16 + T	1	87	1,36%	3,59%
53-U-01	TGBT-05	55	400	103,8	114,1	-	95	10	-	95	3F+T	3 x 95 + T	1	30	0,26%	-
54-P-01A	TGBT-02	37	400	69,8	87,3	488,7	50	25	16	50	3F+T	3 x 50 + T	1	100	1,24%	3,05%
54-P-01B	TGBT-02	37	400	69,8	87,3	488,7	50	25	16	50	3F+T	3 x 50 + T	1	100	1,24%	3,05%
54-P-11A	TGBT-02	30	400	56,6	70,8	396,2	35	25	10	35	3F+T	3 x 35 + T	1	100	1,43%	3,54%
54-P-11B	TGBT-02	30	400	56,6	70,8	396,2	35	25	10	35	3F+T	3 x 35 + T	1	100	1,43%	3,54%
54-V-01A	TGBT-02	225	400	424,5	467,0	-	240	70	-	240	3F+T	3x1 x 240 + T	2	100	0,69%	-
54-V-01B	TGBT-02	225	400	424,5	467,0	-	240	70	-	240	3F+T	3x1 x 240 + T	2	100	0,69%	-
55-E-01A	TGBT-05	75	400	135,5	169,4	-	150	35	-	150	3F+T	3 x 150 + T	1	66	0,53%	-

TAG	ARMARIO	POTENCIA (kW)	TENSIÓN (V)	Intensidad nominal (A)	Intensidad corregida (A)	Intensidad arranque (A)	Sección densidad de corriente (mm2)	Sección caída de tensión (mm2)	Sección caída de tensión arranque (mm2)	Sección final (mm2)	COMPOSICIÓN (mm2)	Cables por fase	LONGITUD (m)	C.D.T. (%)	C.D.T. arranque (%)	
55-E-01B	TGBT-05	75	400	135,5	169,4	-	150	35	-	150	3F+T	3 x 150 + T	1	80	0,64%	-
55-E-01C	TGBT-05	75	400	135,5	169,4	-	150	50	-	150	3F+T	3 x 150 + T	1	93	0,74%	-
55-E-01D	TGBT-05	75	400	135,5	169,4	-	150	50	-	150	3F+T	3 x 150 + T	1	106	0,85%	-
55-P-01A	TGBT-05	132	400	236,7	295,9	-	120	25	-	120	3F+T	3x1 x 120 + T	2	67	0,58%	-
55-P-01B	TGBT-05	132	400	236,7	295,9	-	120	25	-	120	3F+T	3x1 x 120 + T	2	70	0,61%	-
55-P-01C	TGBT-05	132	400	236,7	295,9	-	120	35	-	120	3F+T	3x1 x 120 + T	2	77	0,67%	-
55-P-01D	TGBT-05	132	400	236,7	295,9	-	120	35	-	120	3F+T	3x1 x 120 + T	2	83	0,72%	-
55-P-01E	TGBT-05	132	400	236,7	295,9	-	120	35	-	120	3F+T	3x1 x 120 + T	2	89	0,78%	-
55-P-02	TGBT-05	0,02	230	0,1	0,1	-	2,5	2,5	-	2,5	F+N+T	2 x 2,5 + T	1	50	0,04%	-
55-P-03	TGBT-05	0,02	230	0,1	0,1	-	2,5	2,5	-	2,5	F+N+T	2 x 2,5 + T	1	47	0,03%	-
55-P-04	TGBT-05	0,02	230	0,1	0,1	-	2,5	2,5	-	2,5	F+N+T	2 x 2,5 + T	1	44	0,03%	-
56-K-01A	MCC-AIR1	55	400	100,2	110,2	-	70	6	-	70	3F+T	3 x 70 + T	1	18	0,20%	-
56-K-01B	MCC-AIR2	55	400	100,2	110,2	-	70	6	-	70	3F+T	3 x 70 + T	1	18	0,20%	-
56-S-01	MCC-AIR1	5,2	400	8,8	9,7	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	23	0,63%	-
57-H-01	MCC-CHAUDIÈRE	4	400	7,5	8,3	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	30	0,71%	-
57-P-01A	MCC-CHAUDIÈRE	11	400	20,8	25,9	155,7	10	2,5	2,5	10	3F+T	3 x 10 + T	1	40	0,73%	1,94%
57-P-01B	MCC-CHAUDIÈRE	11	400	20,8	25,9	155,7	10	2,5	2,5	10	3F+T	3 x 10 + T	1	40	0,73%	1,94%
57-P-11	MCC-CHAUDIÈRE	0,22	230	1,3	1,4	-	2,5	2,5	-	2,5	F+N+T	2 x 2,5 + T	1	40	0,31%	-
57-P-12	MCC-CHAUDIÈRE	0,22	230	1,3	1,4	-	2,5	2,5	-	2,5	F+N+T	2 x 2,5 + T	1	40	0,31%	-
58-AI-05	MCC-01.1	11	400	20,8	22,8	-	6	2,5	-	6	3F+T	3 x 6 + T	1	35	0,94%	-
59-AI-01	MCC-CLIMA	3	400	5,7	6,2	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	35	0,62%	-
59-AI-02B	MCC-CLIMA	3	400	5,7	6,2	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	35	0,62%	-
59-AI-02C	MCC-CLIMA	18,5	400	34,9	38,4	-	16	4	-	16	3F+T	3 x 16 + T	1	35	0,59%	-
59-AI-03	MCC-CLIMA	7,5	400	14,2	15,6	-	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	35	1,54%	-
59-P-01	MCC-02.1	4	400	7,5	9,4	56,6	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	50	1,34%	-
59-P-02	MCC-02.1	3	400	5,7	7,1	42,5	2,5	2,5	-	2,5	3F+T	3 x 2,5 + T	1	50	1,00%	-
60-S-01	TGBT-05	0,02	230	0,1	0,1	-	2,5	2,5	-	2,5	F+N	2 x 2,5 + T	1	70	0,05%	-
61-U-01	TGBT-05	700	400	1320,7	1452,8	-	240	25	-	240	3F+T	3x1 x 240 + T	6	43	0,31%	-
TGE-01	TGBT-01	25	400	42,5	46,7	-	16	4	-	16	3F+T	3 x 16 + T	1		0,48%	-
TGE-02	TGBT-05	20	400	34,0	37,4	-	16	2,5	-	16	3F+T	3 x 16 + T	1		0,38%	-
Bureaux	TGBT-05	60	400	101,9	112,1	-	70	50	-	70	3F+T	3 x 70 + T	1		1,70%	-
UPS 1,1	TGBT-01	10	400	17,0	18,7	-	4	2,5	-	4	3F+T	3 x 4 + T	1		1,65%	-
UPS 1,2	TGBT-01	10	400	17,0	18,7	-	4	2,5	-	4	3F+T	3 x 4 + T	1		1,65%	-
UPS 1,3	TGBT-02	10	400	17,0	18,7	-	4	2,5	-	4	3F+T	3 x 4 + T	1		1,65%	-
UPS 1,4	TGBT-02	10	400	17,0	18,7	-	4	2,5	-	4	3F+T	3 x 4 + T	1		1,65%	-
LABORTAIRE	TGBT-01	30	400	50,9	56,0	-	25	10	-	25	3F+T	3 x 25 + T	1		0,79%	-
Atelier	TGBT-05	25	400	42,5	46,7	-	25	6	-	25	3F+T	3 x 25 + T	1		0,66%	-
TGBT-1	TR1	1360	400	2309,4	2540,3	-	300	25	-	300	3F+PEN	4x1 x 300	7	20	0,17%	-
MCC-01.1	TGBT-01	400	400	679,2	747,2	-	300	25	-	300	3F+T	3x1 x 300 + T	2	18	0,15%	-
MCC-AIR1	TGBT-01	60	400	101,9	112,1	-	50	16	-	50	3F+T	3 x 50 + T	1	40	0,61%	-
MCC-AIR2	TGBT-01	55	400	93,4	102,7	-	35	16	-	35	3F+T	3 x 35 + T	1	40	0,80%	-
MCC-SEPARATION	TGBT-01	397	400	674,1	741,6	-	300	95	-	300	3F+T	3x1 x 300 + T	2	65	0,55%	-
MCC-DECANTEUR	TGBT-01	52	400	88,3	97,1	-	35	35	-	35	3F+T	3 x 35 + T	1	90	1,70%	-
TGBT-2	TR2	1360	400	2309,4	2540,3	-	300	25	-	300	3F	3x1 x 300	7	20	0,17%	-
MCC-02.1	TGBT-02	200	400	339,6	373,6	-	95	70	-	95	3F+T	3x1 x 95 + T	2	90	1,21%	-
MCC-FILT#3	MCC-02.1	83,2	400	141,3	155,4	-	120	6	-	120	3F+T	3 x 120 + T	1	10	0,09%	-
MCC-CLIMA	MCC-02.1	32	400	54,3	59,8	-	25	25	-	25	3F+T	3 x 25 + T	1	80	1,30%	-
TGBT-3	TR3	1700	400	2886,8	3175,4	-	300	25	-	300	3F	3x1 x 300	9	20	0,16%	-
TGBT-4	TR4	1700	400	2886,8	3175,4	-	300	25	-	300	3F	3x1 x 300	9	20	0,16%	-
TGBT-5	TR5	2125	400	3608,4	3969,3	-	300	25	-	300	3F+PEN	4x1 x 300	11	20	0,16%	-
MCC-CHAUD	TGBT-05	26	400	44,2	48,6	-	16	25	-	25	3F+T	3 x 25 + T	1	130	1,72%	-
Utilities	TGBT-05	20	400	34,0	37,4	-	10	4	-	10	3F+T	3 x 10 + T	1	150	0,59%	-