

GUÍAS DE DISEÑO DE INSTALACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS NORMAS - CÓDIGOS PRINCIPALES

- Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma EM.010 – (2006)
 - Código Nacional de Electricidad – Utilización (2006)
 - Código Nacional de Electricidad – Suministro (2011)
 - Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento
 - Ley de Calidad Eléctrica

 - INTERNACIONALES
- NFPA 70 – National Electrical Code (Referencia – Guía)
 - IEEE
 - IEC /EN
 - Clasificación Clase 1 División 2

INSTALACIONES ELÉCTRICAS - TEMAS

- Acometidas en MT
- Subestación
- Grupos Electrógenos
- Tableros Generales y de Transferencia
- Diagramas Unifilares
- Alimentadores - Ducto Barra
- Tableros de Distribución ITM e interruptores diferenciales
- Redes y Circuitos en Edificios.
- Salidas y Tomacorrientes.
- Sistema de Tierra

EL SUMINISTRO

Media tensión (MT) o baja tensión (BT).

En Lima:

MT Luz del Sur: 22.9KV

Desactivándose: 10 KV

MT Edelnor: 20 KV

Aún vigente: 10 KV

Baja Tensión: 220 V

Otras Provincias:

MT: también 13.2 KV

Baja Tensión: 380 V 3F o 220 1F, 380V (Y)

PERO, ¿CUÁL ES EL PUNTO DE INICIO DEL PROYECTO?

- La Carga Instalada
- La Máxima Demanda

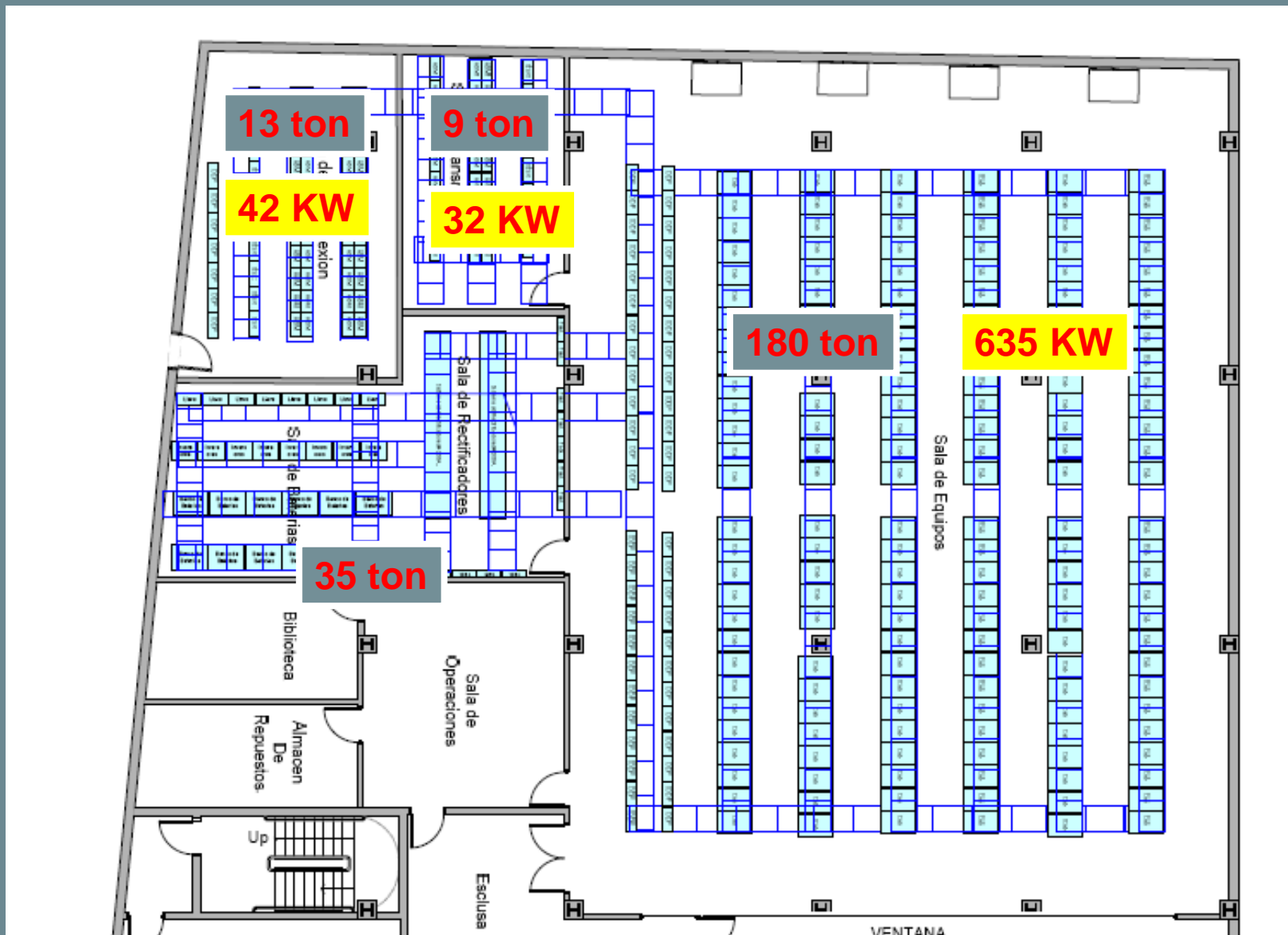
Carga Instalada:

Es la suma de todas las potencias activas de la edificación o grupo de edificaciones de un proyecto.

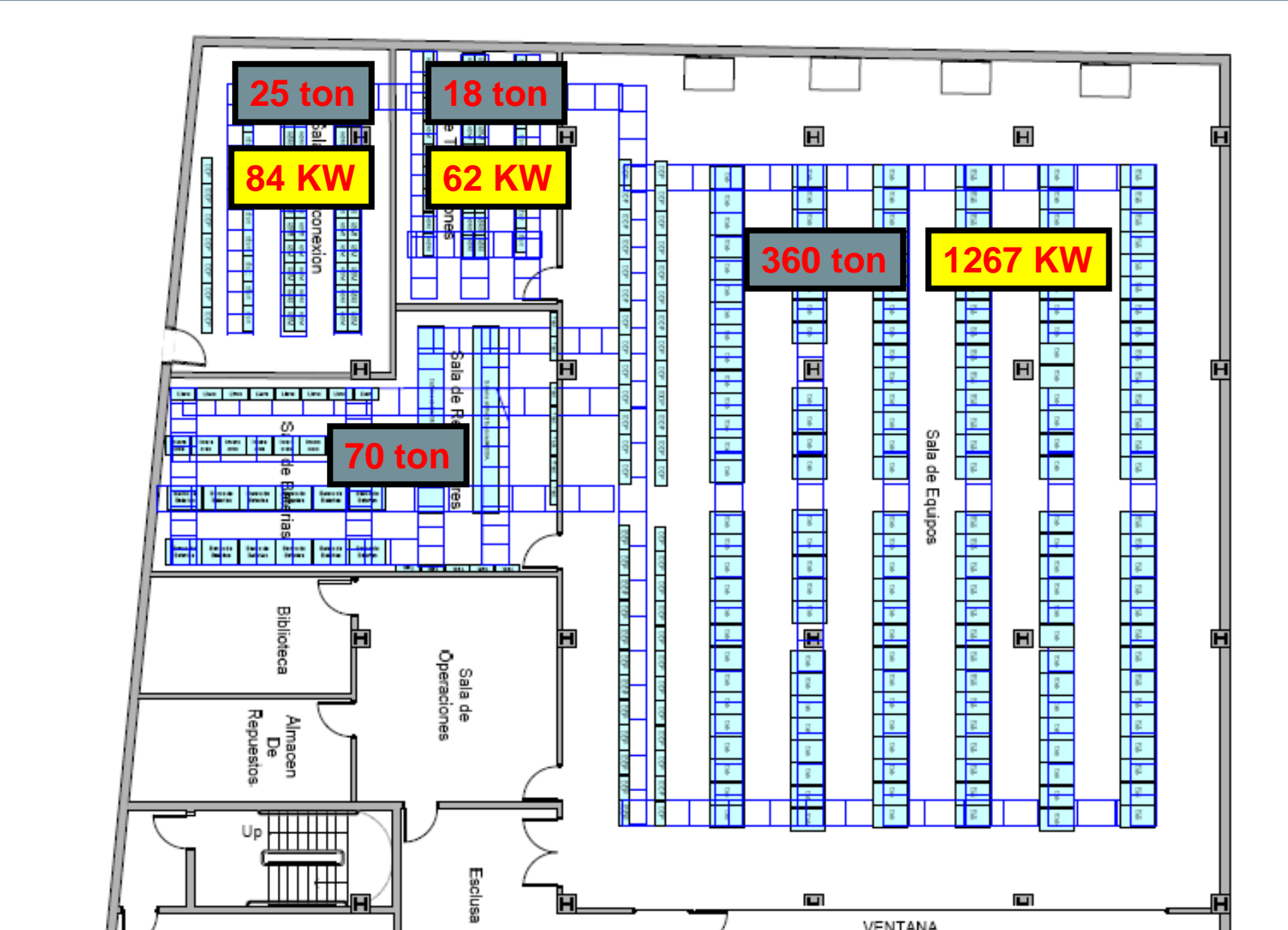
Demanda Máxima:

Es el calculo de las potencias instaladas, aplicando los factores de demanda y el factor de simultaneidad o diversidad, que representara el estimado de la máxima potencia en la hora punta.

5 AÑOS



10 AÑOS



DESPUÉS DEL CALCULO

- Determinada la Maxima demanda, solicitada al concesionario o distribuidor y obtenida la factibilidad y punto de suministro con la información base que es:
 - Potencia de Corto circuito Trifasica en MVA
 - Tiempo de Apertura del rele
- Además para mayores cálculos
 - Potencia de Cortocircuito Monofasica:

CALCULOS, DISEÑOS Y SELECCIÓN DE EQUIPOS E INSTALACIONES

- Los cálculos son a base de las demandas, con los factores de servicio, reserva y seguridad.
- Para la selección y diseño hay que conocer lo disponible en el mercado.
- Veremos que es lo mas importante y comentaremos.



LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA



COMPUESTA DE CELDAS Y TRANSFORMADORES BÁSICAMENTE

LO BÁSICO DE LAS CELDAS IMPORTANTES DEL MERCADO ACTUAL

Aislamiento integral de preferencia con SF6.

A prueba de arco interno 2, 3 o 4 lados.

Nuevo: Que el indicador de gas esté exento de fugas.



CELDAS COLOCADAS SOBRE UNA PLATAFORMA QUE FACILITAN LA INSTALACIÓN Y CURVATURA DE LOS CABLES



VISTA INFERIOR Y POSTERIOR DE LA PLATAFORMA



COMPACTAS PARA ESPACIOS RELATIVAMENTE PEQUEÑOS



MODERNAS

SIEMENS



Catalog
HA 40.2 -
Edition 2017

Switchgear Type 8DJH for Secondary
Distribution Systems up to 24 kV,
Gas-Insulated

Medium-Voltage Switchgear

SIEMENS

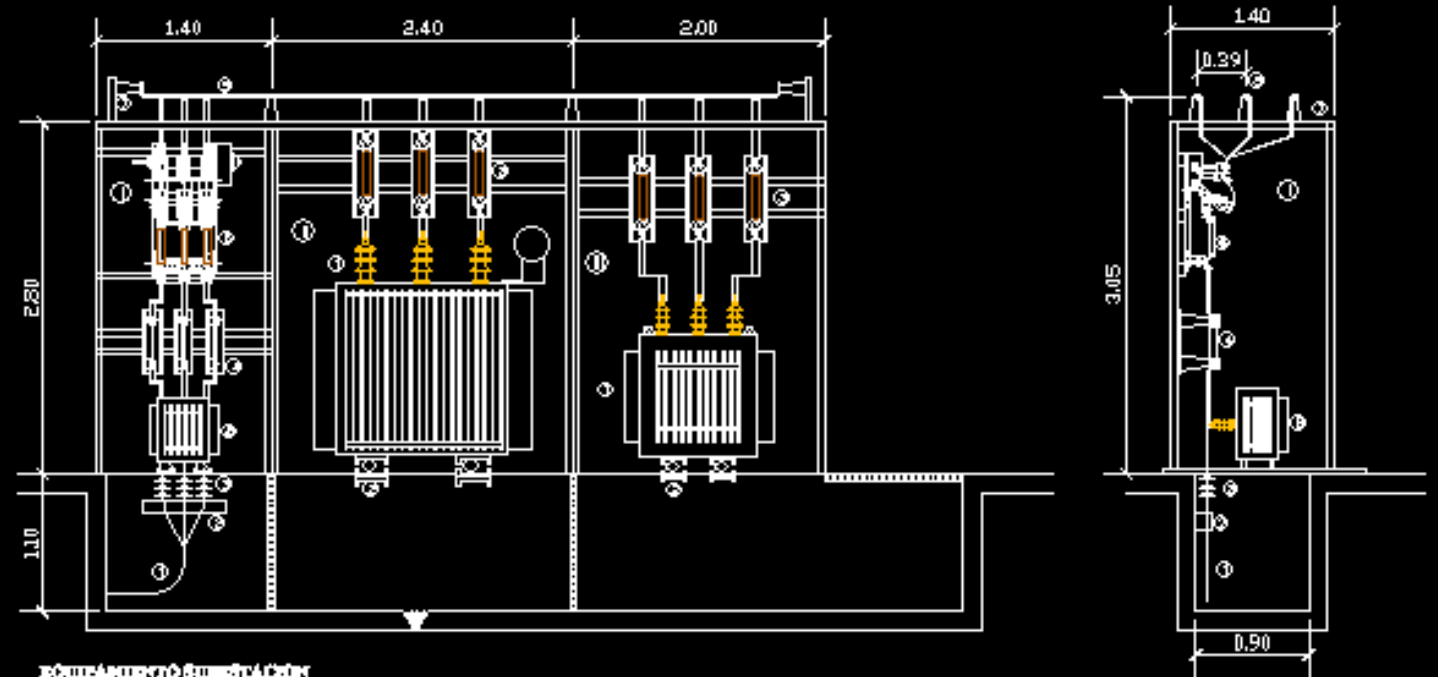


Catalog
HA 41.43 -
Edition 2018

Switchgear Type SIMOSEC,
up to 24 kV, Air-Insulated, Extendable

Medium-Voltage Switchgear

DISEÑO DE UNA SUBESTACIÓN CONVENCIONAL



EQUIPAMIENTO SUBESTACIÓN

① RECIPIENTES

- 1- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 2- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 3- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 4- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 5- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 6- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 7- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 8- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 9- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 10- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 11- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 12- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 13- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 14- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 15- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 16- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 17- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 18- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 19- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 20- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²

② TRANSFORMADORES

- 1- TRANSFORMADOR 20/10 KV - 1000 KVA
- 2- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 3- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 4- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 5- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 6- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 7- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 8- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 9- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 10- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 11- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 12- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 13- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 14- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 15- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 16- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 17- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 18- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 19- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 20- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²

③ ABASTECIMIENTOS

- 1- TRANSFORMADOR 20/10 KV - 1000 KVA
- 2- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 3- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 4- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 5- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 6- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 7- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 8- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 9- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 10- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 11- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 12- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 13- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 14- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 15- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 16- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 17- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 18- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 19- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²
- 20- OLEO 1000 LITROS - 2.00 M²

EMPACADORA Y PROCESADORA HUAMANI S.A.C.		
DISEÑADOR M.A.N.	PROYECTO SISTEMA DE UTILIZACION EN 10/20 KV	DIST. PARADAS PROV. PUNO OPTO. PISA
REV. ING. LUIS ATAN VALDIVIA 02/02/00	PLANO CELDA LLAMADA Y TRANSFORMACION DE 20/10 KV	N° EPH-07
FECHA 20/04/00		

EL TRANSFORMADOR SECO





SALIDA



Transformadores encapsulados

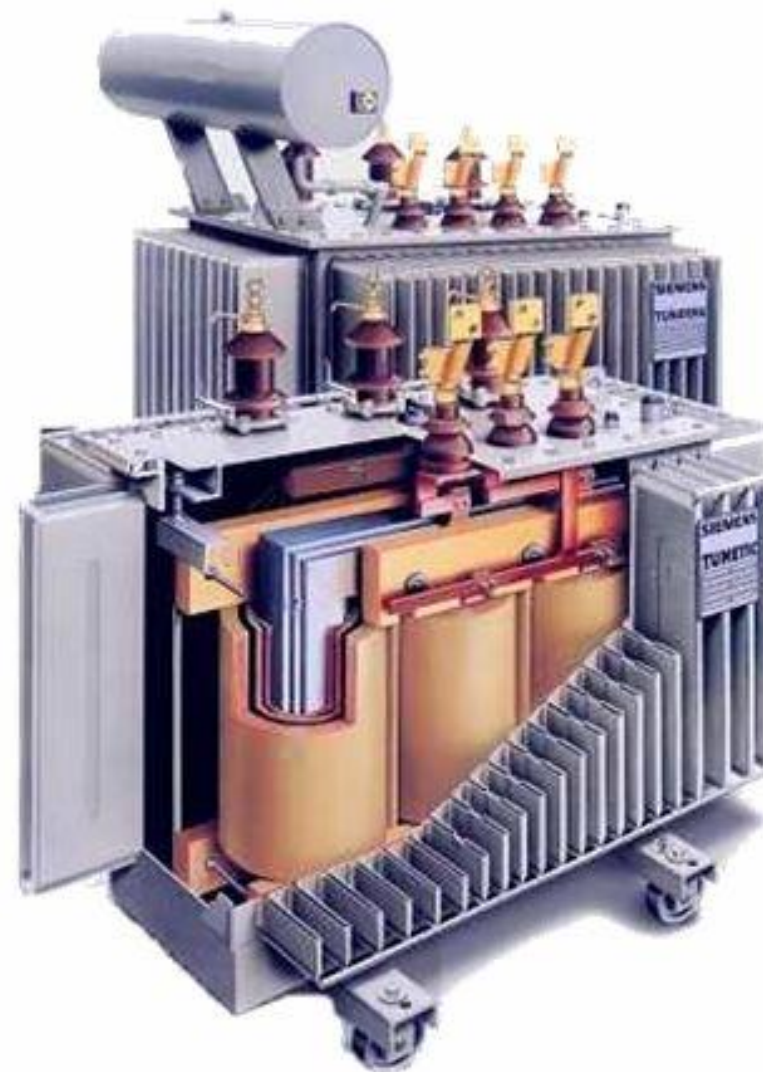
✓ Proceso de encapsulamiento bajo el más riguroso control de calidad para asegurar un aislamiento óptimo y unas características mecánicas de alta calidad

✓ Transformadores con el nivel de descargas parciales más bajo gracias al novedoso proceso de llenado en vacío, donde la resina es introducida en moldes, posteriormente a una cámara de vacío donde los componentes se moldean como una sola sección garantizando la inmersión total del aislamiento en la resina epóxica y evitando burbujas en el encapsulado.

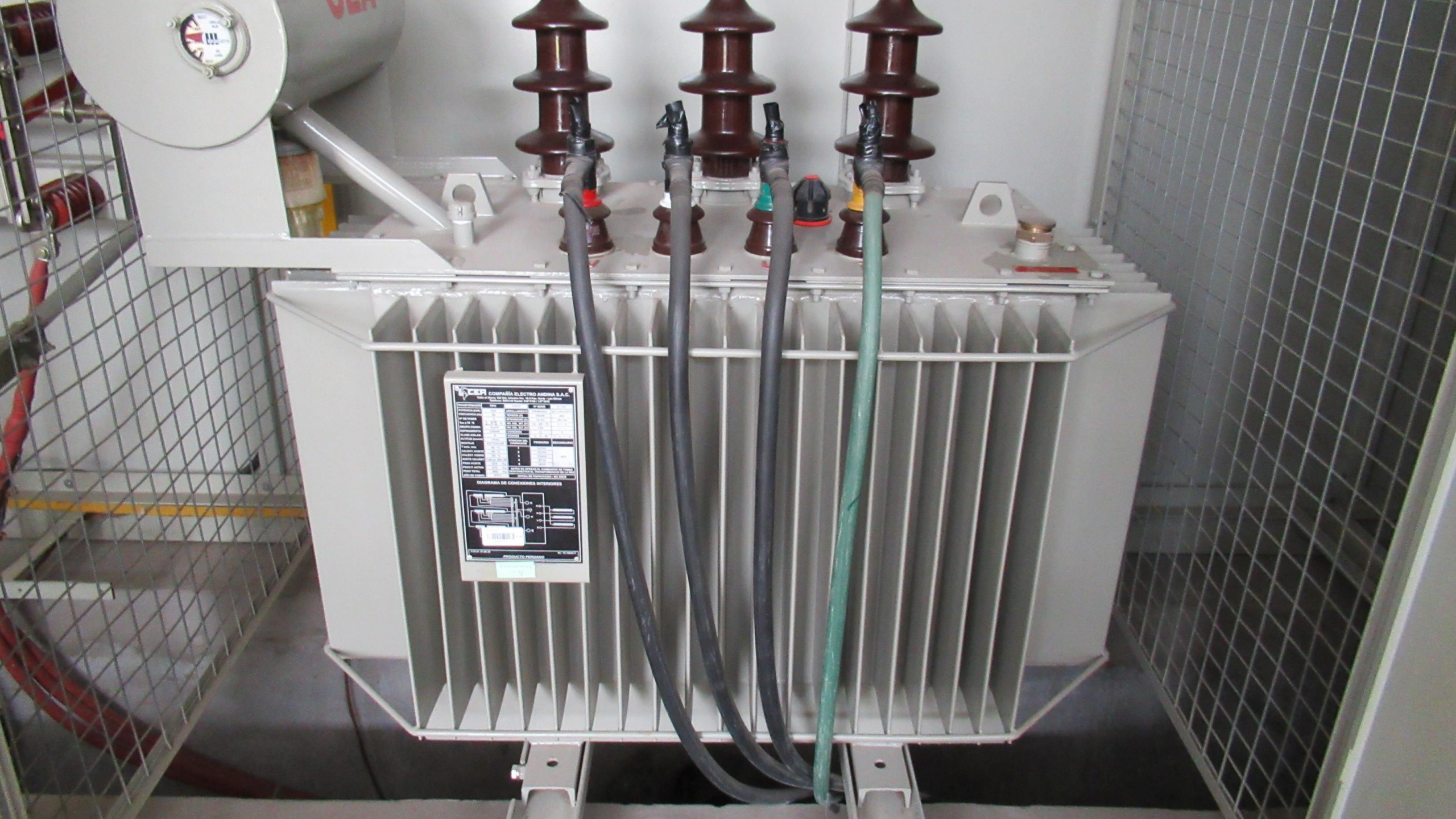
✓ Único fabricante de Transformadores en resina epóxica certificado por **UL** Tanto para Clase H (180 °C) como para clase F (155 °C)



EL TRANSFORMADOR CON ACEITE REFRIGERANTE







**CON CAJA
PROTECTORA DE
BORNERAS**



EL TRANSFORMADOR ONAN EN ACEITE Y EN INTEMPERIE



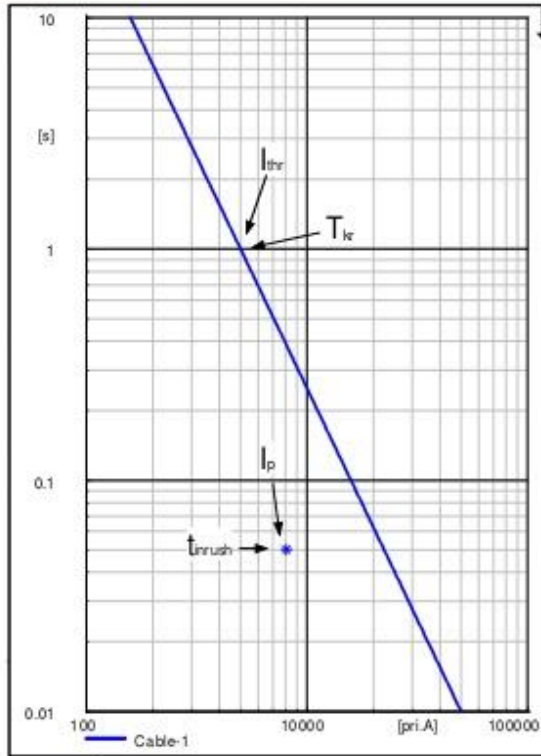
CABLES DE MT EN BANDEJA





LAS CURVAS QUE INDICAN CUÁNTO SOPORTAN LOS CABLES

Curva Limite de Cables



- **Capabilidad térmica**

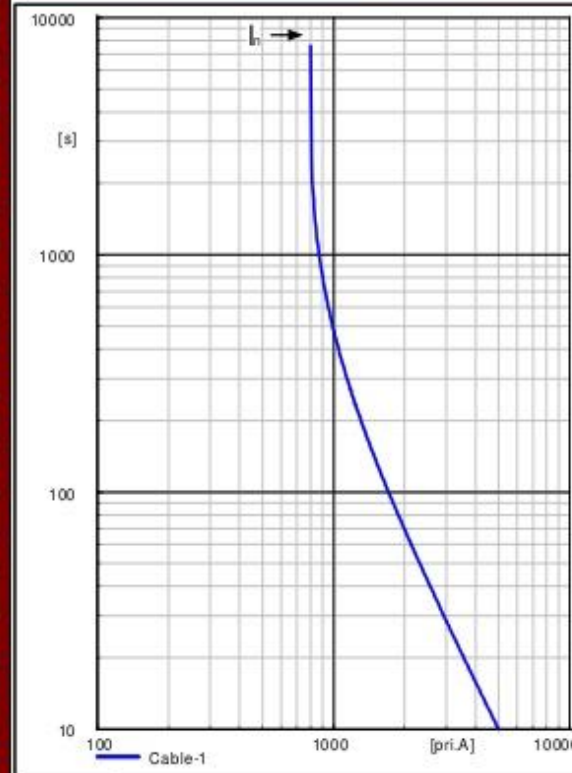
$$I_{th} < I_{thr} \sqrt{\frac{T_{kr}}{T_k}} \text{ con } 0.01s \leq T_k \leq 10s$$

I_{thr} Corriente de cortocircuito
 T_{kr} Periodo nominal(1s)
 T_k Tiempo de liberación de falla
- **Corriente de magnetización** de

I_p Corriente de magnetizacion (Inrush)
 t_{inrush} Duración de la corriente de Inrush

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any form without permission of the author. Copyright © 2009. <http://www.fgongat.org.ve>

Curva de Sobrecarga de Cables



- **Sobrecarga (for t > 10s)**

$$I < I_n \sqrt{\frac{1 - \left(\frac{I_0}{I_b}\right)^2 e^{-\frac{t}{\tau}}}{1 - e^{-\frac{t}{\tau}}}} \text{ para corta operacion}$$

I_n Corriente nominal en A
 I_0 Corriente de prefalla en A
 t_b Tiempo de sobrecarga en s
 τ Mínimo constante de tiempo del cable

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any form without permission of the author. Copyright © 2009. <http://www.fgongat.org.ve>




ATENCIÓN
RIESGO
ELECTRICO


ATENCIÓN
RIESGO
ELECTRICO

LOS TABLEROS GENERALES




ATENCIÓN
RIESGO
ELECTRICO


ATENCIÓN
RIESGO
ELECTRICO







EL GRUPO ELECTRÓGENO







PANEL Y BATERIAS DE GRUPO ELECTRÓGENO





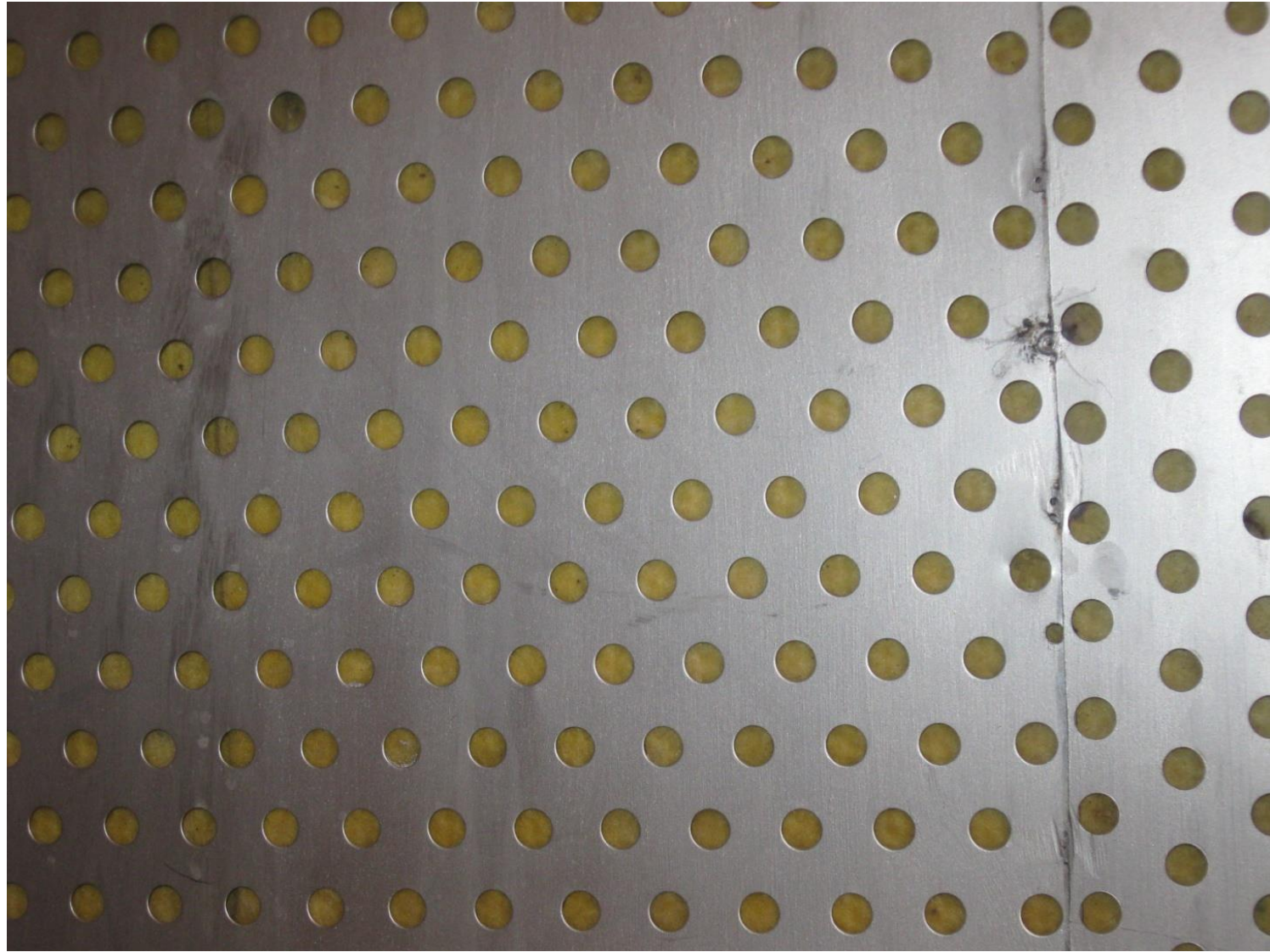
**VISTA INTERIOR DE GRUPO ELECTRÓGENO
ENCAPSULADO PARA ATENUAR ALTA PRESIÓN SONORA**

GRUPO ELECTRÓGENO ENCAPSULADO EN EXTERIOR

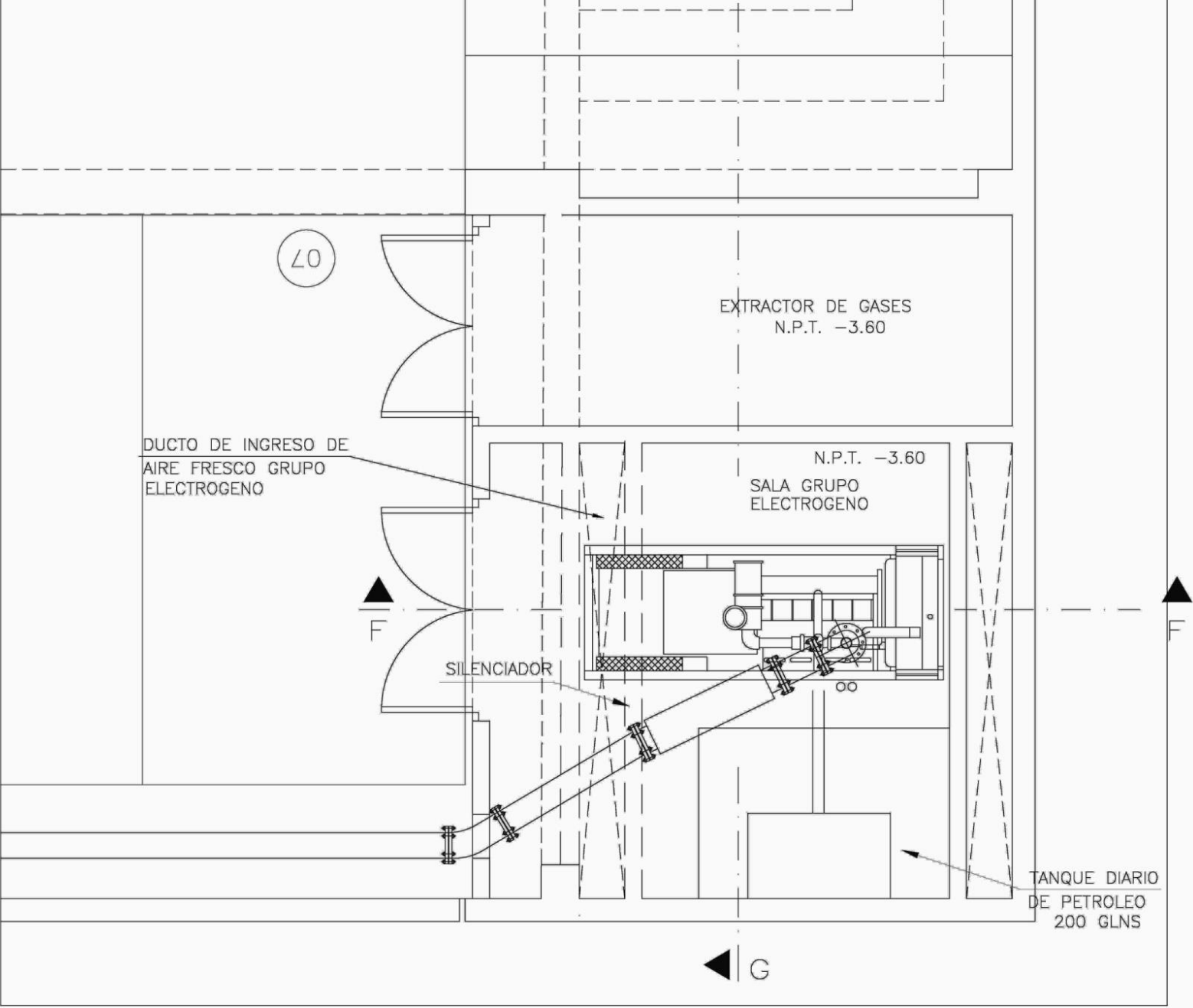




DUCTO DE ESCAPE DE GASES DE COMBUSTIÓN



AISLAMIENTO ACÚSTICO DE PAREDES Y TECHO DE LA SALA



GRUPO ELECTRÓGENO CON DUCTO DE ENTRADA Y SALIDA DE AIRE

N.P.T. +0.75

N.P.T. +0.15

nivel -0.10

nivel -0.55

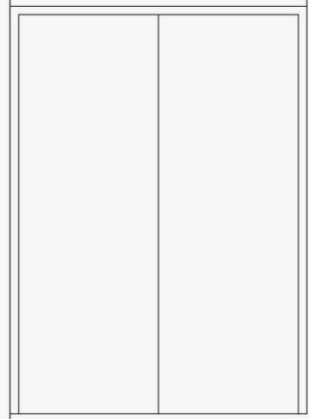
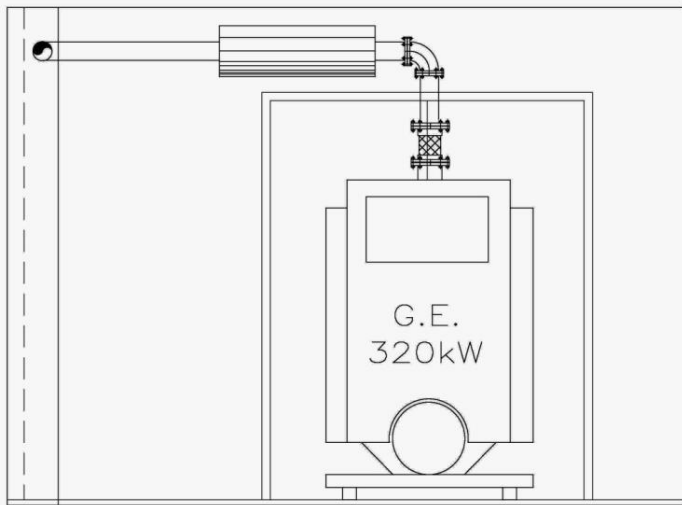
N.P.T. -3.60

nivel -3.85

nivel -4.60



REJILLA DE INGRESO
DE AIRE FRESCO



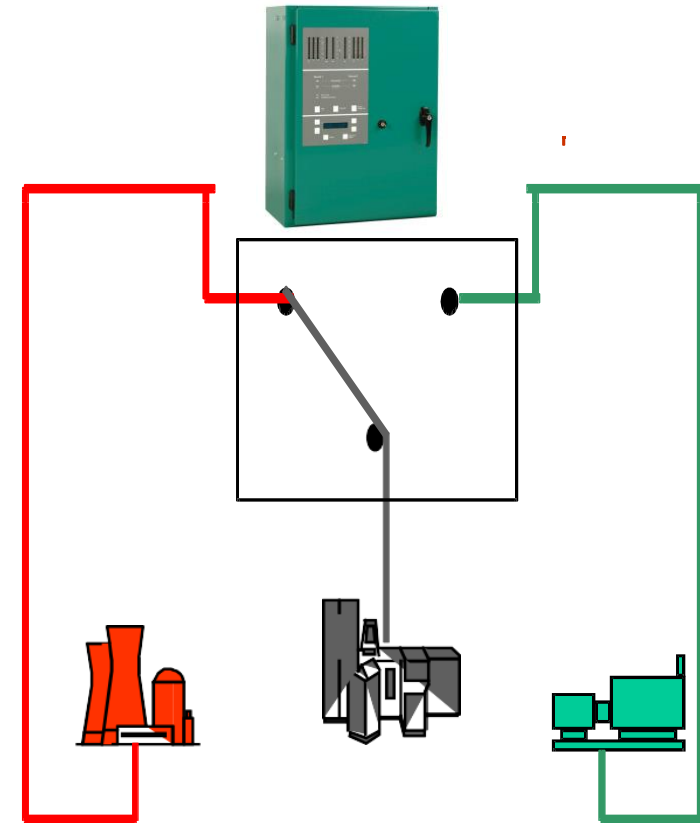
EN CORTE

CORTE G-G
ESC: 1/50

EL SISTEMA DE TRANSFERENCIA PARA EMERGENCIA

Definición de Interruptor de Transferencia

Dispositivo que transfiere cargas eléctricas entre dos fuentes de energía distintas utilizando controles automáticos o de forma manual.



■ RED COMERCIAL ■ CARGA ■ GENERADOR

SISTEMAS DE TRANSFERENCIA

Grupos Electrógenos en Sincronismo.

Interruptor de Transferencia en Transición Cerrada

Interruptor de Transferencia en Transición Abierta,

**LOS GRUPOS
ELECTRÓGENOS EN
SINCRONISMO CUENTAN
CON UN TABLERO
AUTOMÁTICO O MANUAL.**

- Los tableros automáticos en transición cerrada, permiten repartir la carga según la demanda.
- No necesitan de que los Grupos sean de la misma Capacidad, si que la rampa del aceleración de los Grupos sean similares y muy eficientes.
- Ayudan en situación de mantenimiento (o también falla) al no desconectarse la carga crítica temporalmente.
- Es efectiva también en caso se haga paralelismo con la distribuidora y se conectan los grupos reduciendo costos en hora punta.

TABLEROS DE TRANSFERENCIA EN TRANSICIÓN CERRADA

MODOS DE OPERACIÓN EN TRANSFERENCIAS CERRADAS

- Transición Cerrada Momentánea
 - Transferencia sin corte con duración de 100ms
- Transición Cerrada con Carga suave
 - Transferencia sin corte con transición suave de carga entre las fuentes. Curva de transferencia ajustable.
- Transición Cerrada en Paralelismo Extendido
 - Permite a las dos fuentes trabajar permanentemente en paralelo con el genset (tablero de sincronismo) ajustado a un nivel de carga (carga base)
- Transición Cerrada en Paralelismo Extendido con opción de Senseo de Carga
 - Permite a las dos fuentes trabajar permanentemente en paralelo con el genset sensando la carga para prevenir el exportar energía hacia la red pública.

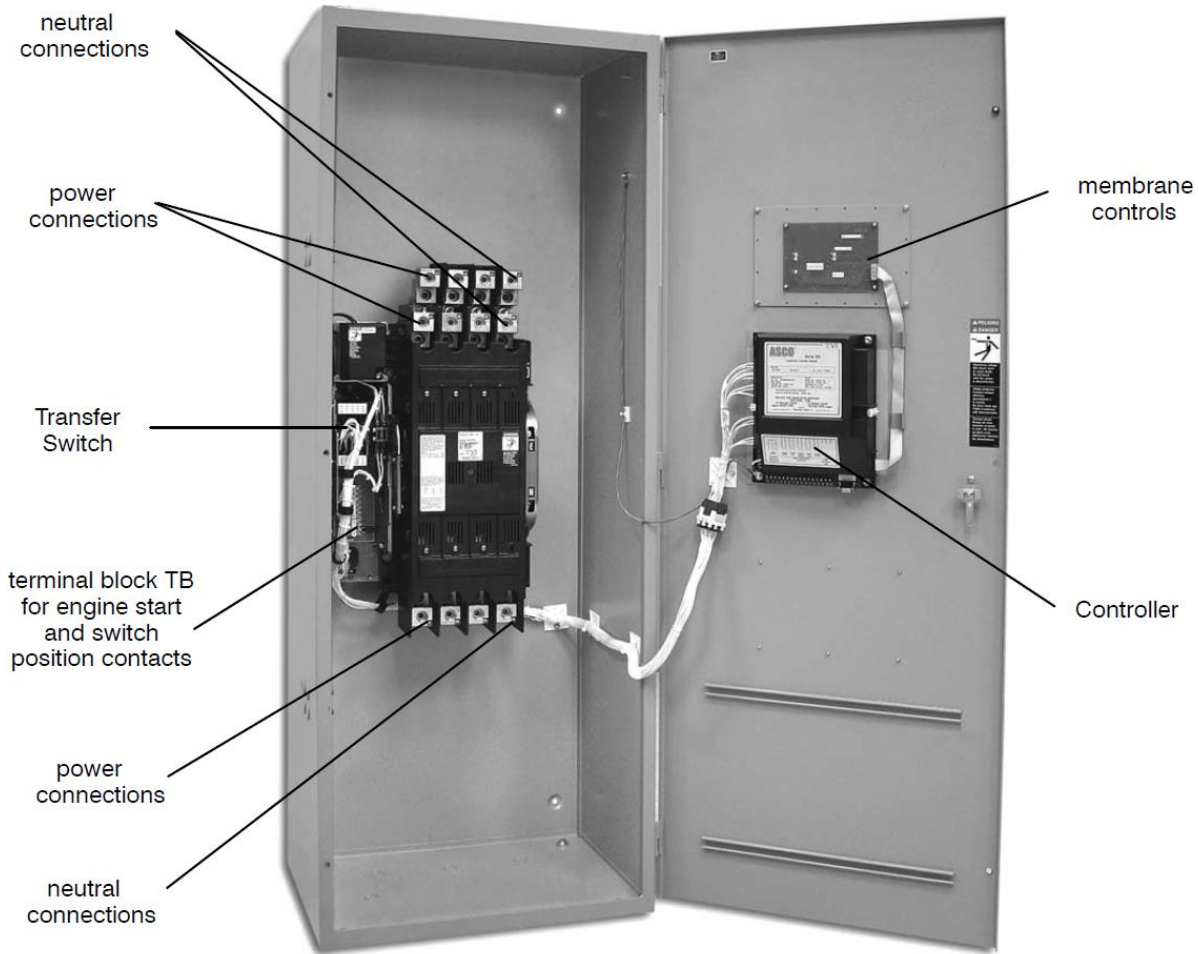
TRANSICIÓN ABIERTA

- Es convencional.
- Las 2 fuentes están separadas permanentemente.
- Secuencia normal y temporizaciones:
 - Existe corte de energía o baja de tensión o frecuencia de los niveles predefinidos.
 - En t_1 arranca el Grupo Electrónico (GE)
 - Luego que se detecta V y f normal en la fuente del GE, en t_2 ocurre la transferencia de fuente desde el GE hasta el regreso de la energía (V y f de FI).
 - Si fuente normal retorna, en t_3 , se da señal para transferir a fuente normal.
 - Si la transferencia ocurre, V y f de ambas fuentes están en rango, en t_4 se da la orden de detener el GE.
 - El representante del GE establece un t_5 , para apagar definitivamente el GE.

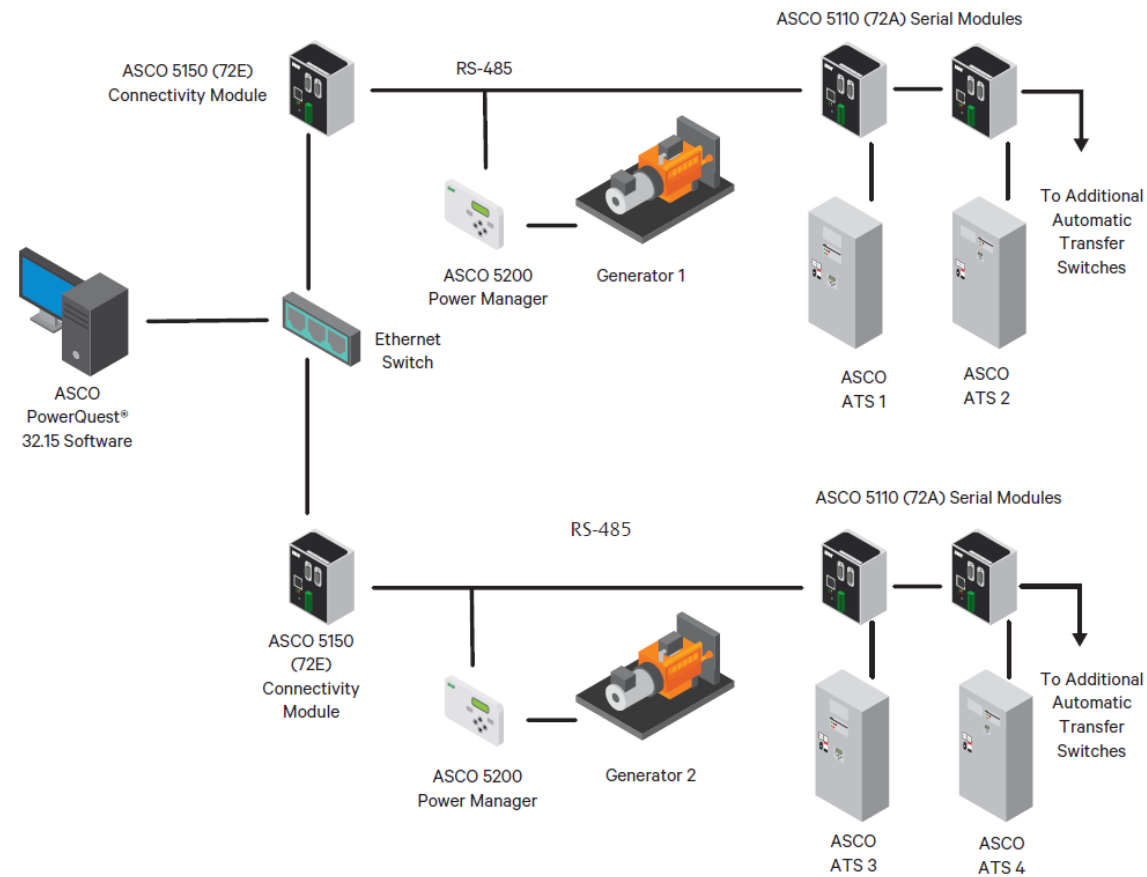
REQUERIMIENTOS DE CÓDIGO

- UL 1008 para ITA es el requerimiento estándar en territorios de USA
- UL es una agencia privada que "lista" los productos a sus propios estándares
- Incluye auditorías de fábrica
- CSA en Canadá es similar al UL 1008

- **IEC 60947-6-1 es el estándar internacional para ATS**
 - IEC es una organización de estándares a nivel mundial. No certifican productos
 - Las compañías autocertifican sus productos de acuerdo a estándares IEC
 - Algunos países basan sus estándares en estándares IEC
 - Existe cierto valor comercial para productos certificados IEC por un tercero.

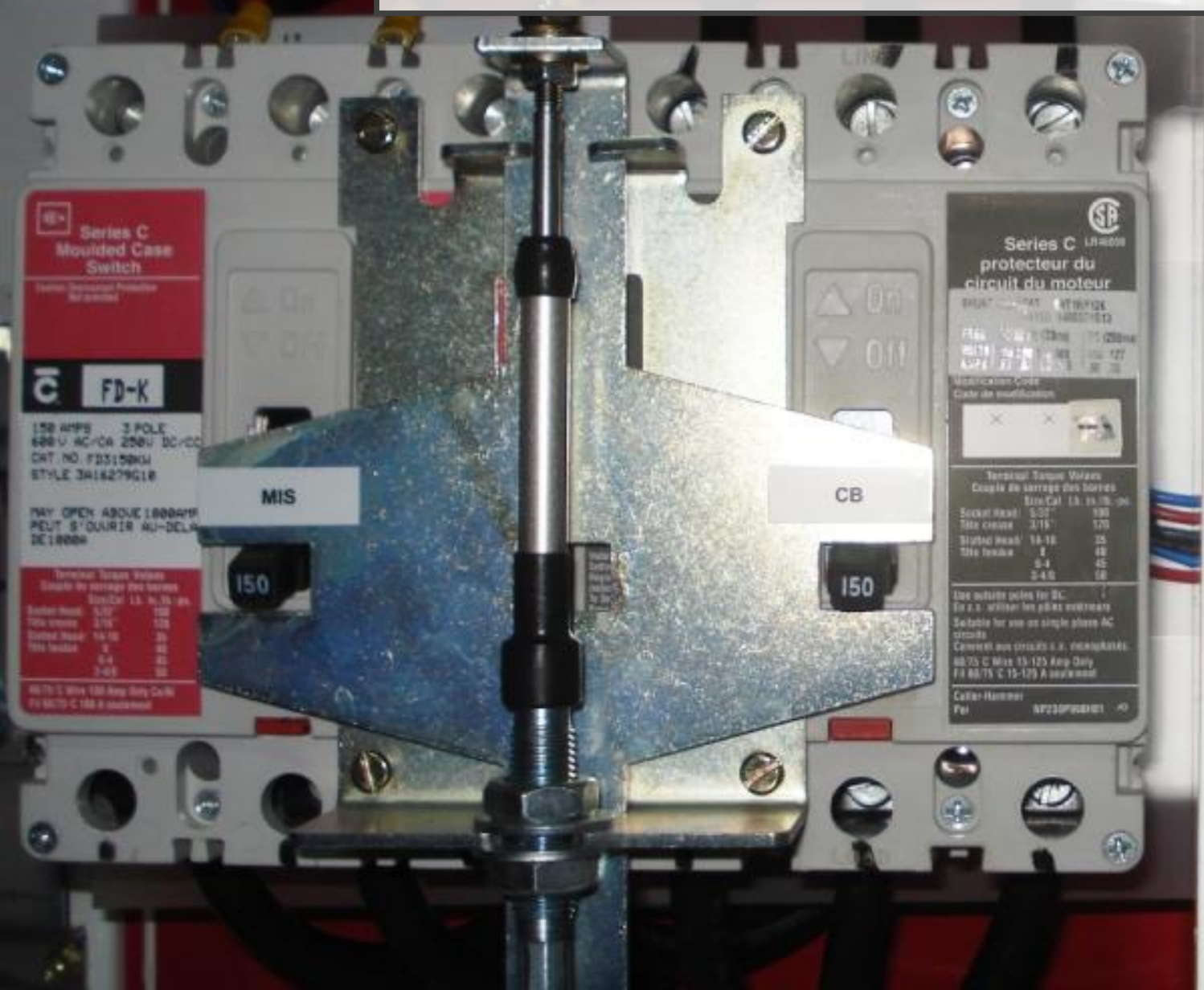


TYPICAL NETWORK ARCHITECTURE



ASCO TTA (UL) Y DIAGRAMA MULTI ITA

TABLEROS DE TRANSFERENCIA DE BOMBA CONTRA INCENDIO



Atys

INTERRUPTORES DE TRANSFERENCIA NORMA IES / EN

Conmutadores motorizados



Conmutadores motorizados de potencia de 125 a 3200A

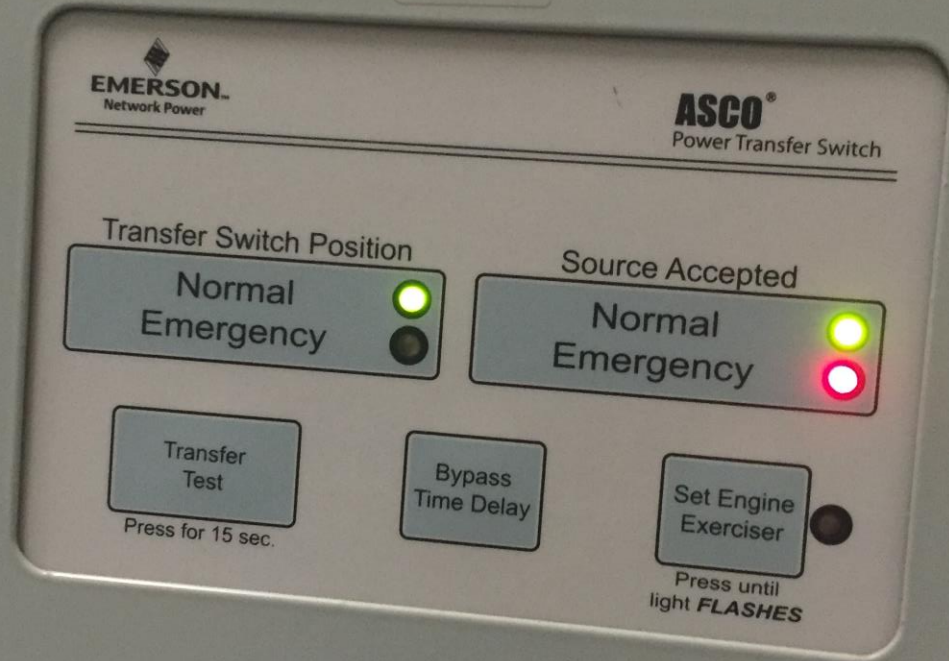
MODULO DE TRANSFERENCIA



CHILLER 03

GE

TABLERO DE TRANSFER. SISTEMA DE PETROLEO



Services 24-Hour Support

Model / Catalog No.	
CATALOG NO.	D00300B30104H10C
ITEM	770805
AMPS	104 A
VOLTS	380V 50HZ

Serial / Job No.

SERIAL NO.	1003606 RE
SALES ORDER	1355683

Maintenance Programs:
EMERSON ASCO (2726)
Tel: +1-973-360-3600
services.com

EMERSON Network Power



EL UPS (SISTEMA ININTERRUMPIBLE DE POTENCIA)



NO TOCAR
SOLO PERSONAL
AUTORIZADO




EMERSON
Network Power

Table with 5 columns and 15 rows, including 'sodexo' logo and technical data. The table contains the following data:

sodexo				
EQUIPEMENT - RELEVÉ DE DÉFAUTS				
NUMÉRO	DATE	DESCRIPTION	REMARQUES	SIGNATURE



EMERSON NETWORK POWER

80-NET 300kVA

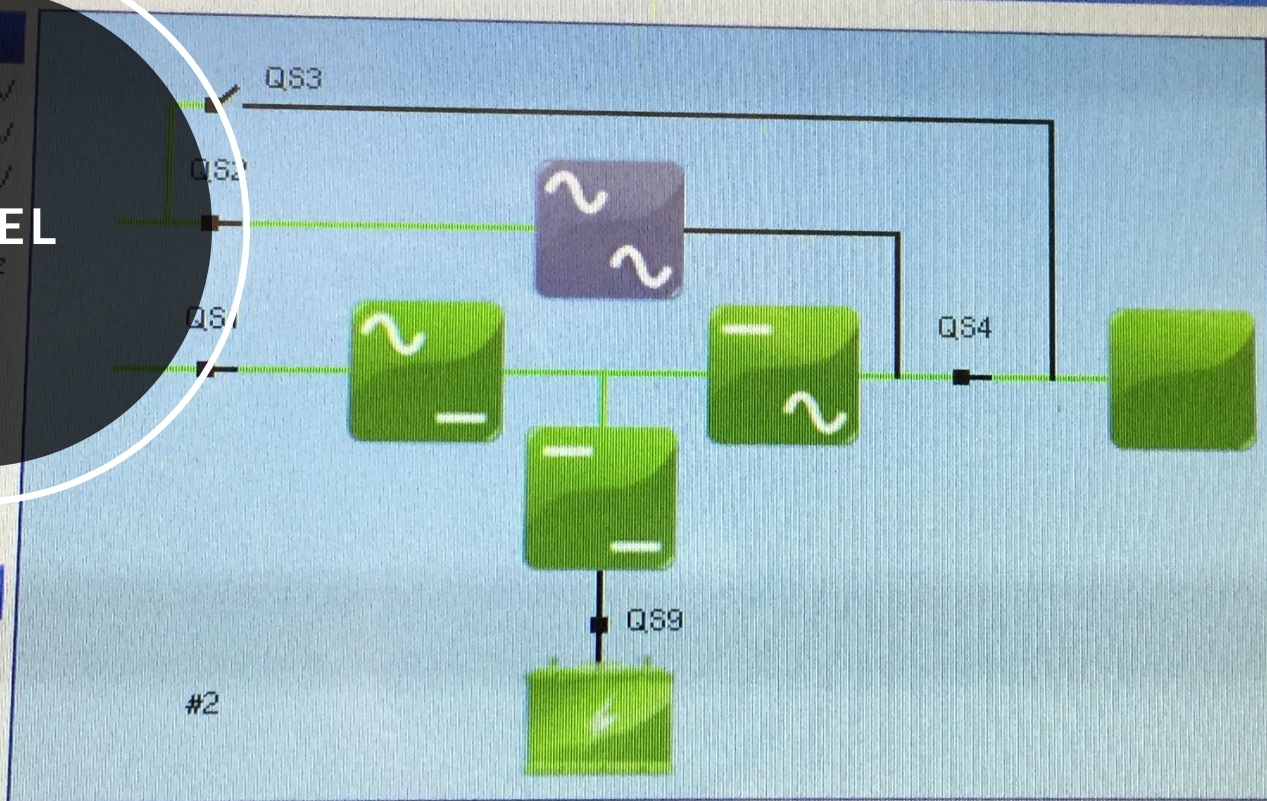
Entrada del bypass

U 220.1 V
V 220.7 V
W 221.2 V
59.9 Hz

PANEL

Entrada principal

U 222.5 V
76.7 A
V 222.8 V
78.7 A
W 222.3 V
78.7 A
59.9 Hz



Estado del sistema



Salida

U 219.8 V
82.8 A
V 218.9 V
72.7 A
W 219.6 V
79.4 A
59.9 Hz

Batería

Tension 584 V
Corriente -0.3 A
Tensión de Celda

Iniciar inve



Parar inver



Resetear F



Silenciar B



Alarma / Fallo

Registro de eventos

Medidas

Batería

LIFE

Configuraciones

A photograph of a server rack with a circular overlay containing the text 'LAS BATERIAS'. The server rack is a tall, metal structure with multiple horizontal slots. The front panels of the slots are dark and have a grid-like pattern. The rack is filled with various components, including what appears to be a power supply unit at the top. The background is a plain, light-colored wall. A yellow caution tape is visible on the floor in the bottom right corner.

**LAS
BATERIAS**

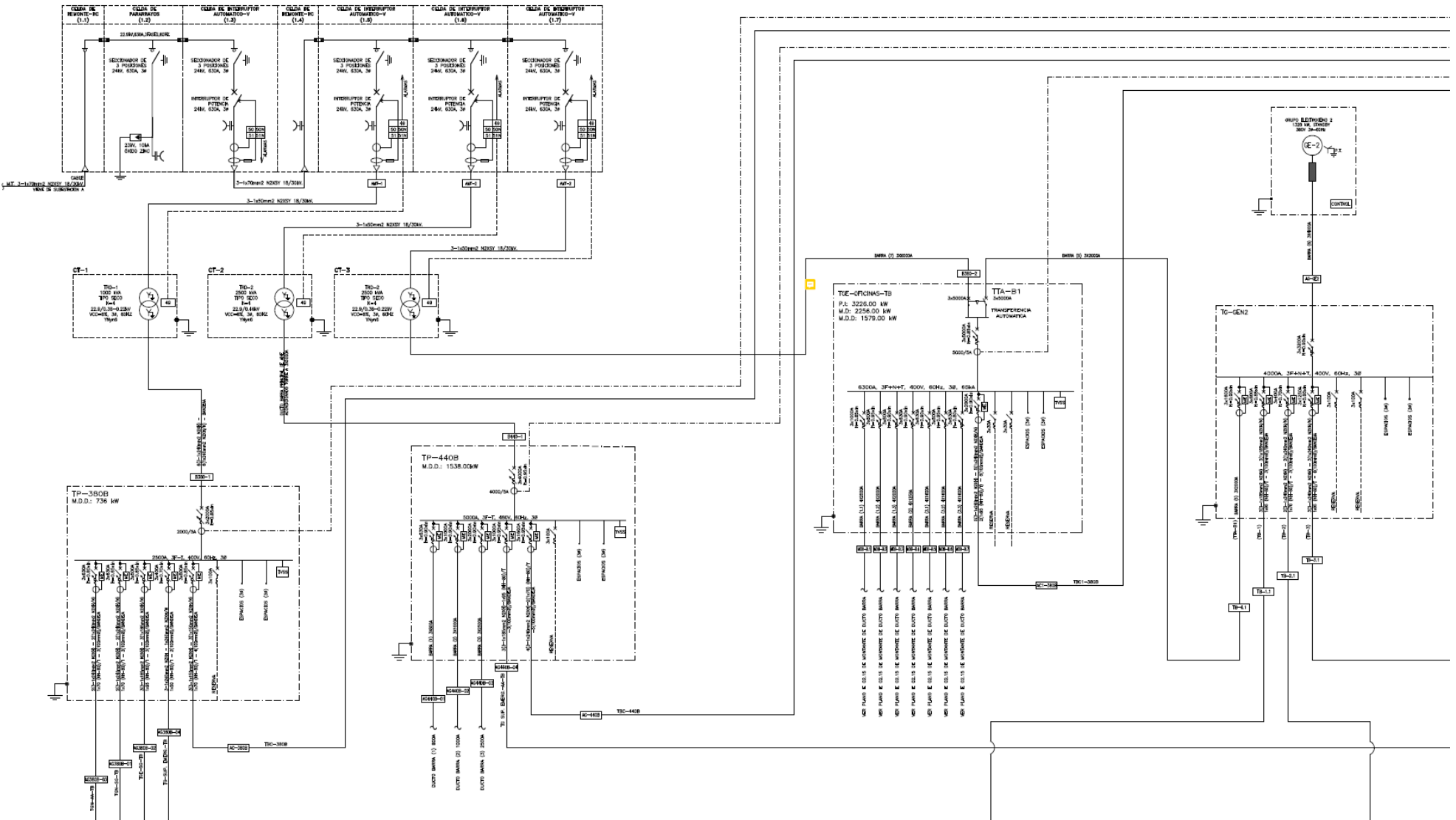
A photograph of a server room. In the foreground, there are several tall, grey server racks. The racks have vertical handles and hinges. The floor is grey with yellow safety lines. A black circular overlay with a white border is positioned in the upper left corner, containing the text 'STS' in white. To the left of the racks, there is a dark, perforated metal structure. The background shows more racks and a doorway.

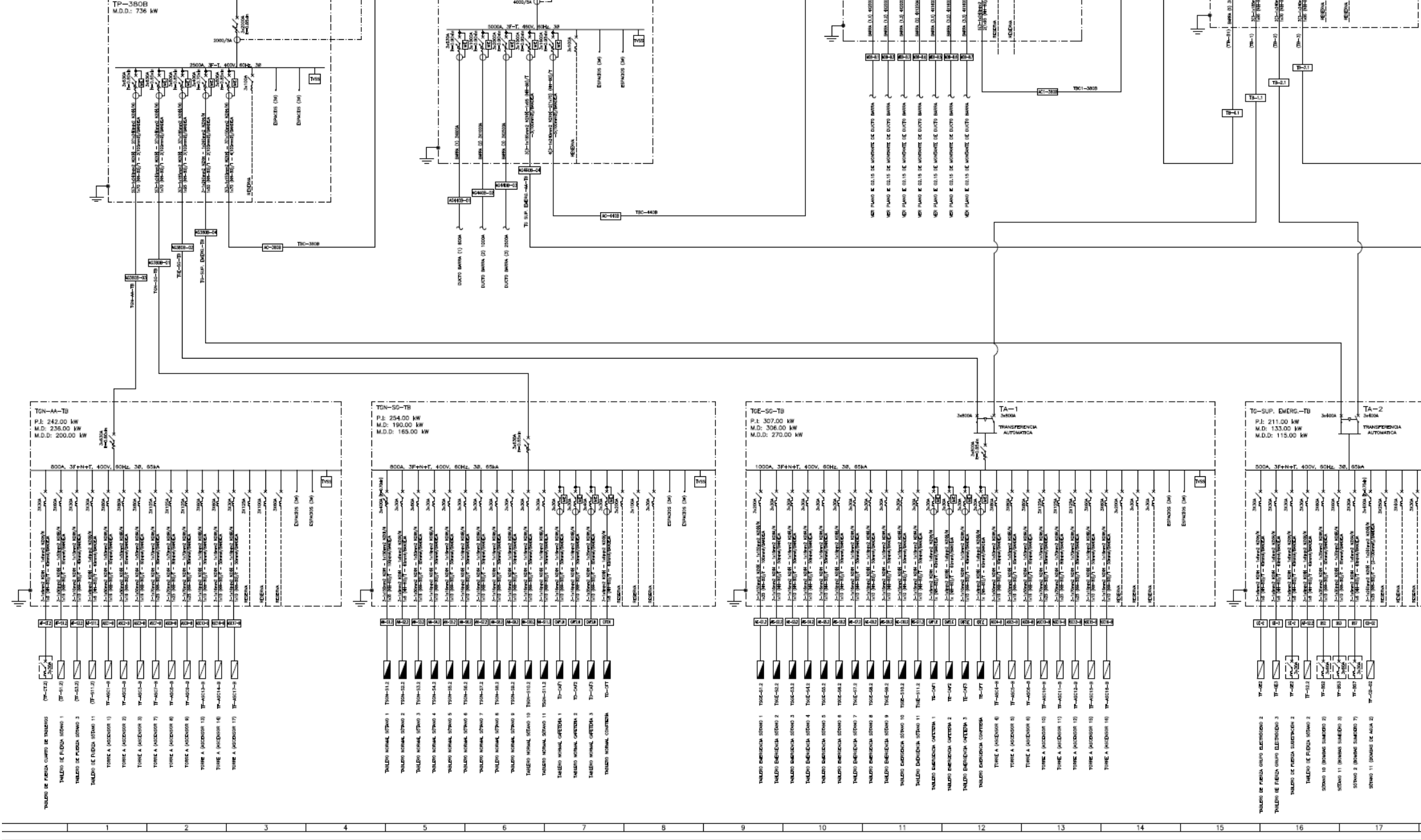
STS



EL STS Y SU PANEL

DIAGRAMA UNIFILAR COMPLETO DE EDIFICIO OFICINAS





TON-AA-TB
P.I: 242.00 kW
M.D: 238.00 kW
M.D.D: 200.00 kW

- 600A, 3F+N+T, 400V, 60Hz, 3Ø, 85kVA
- 1 - TA-1
- 2 - TA-2
- 3 - TA-3
- 4 - TA-4
- 5 - TA-5
- 6 - TA-6
- 7 - TA-7
- 8 - TA-8
- 9 - TA-9
- 10 - TA-10
- 11 - TA-11
- 12 - TA-12
- 13 - TA-13
- 14 - TA-14
- 15 - TA-15
- 16 - TA-16
- 17 - TA-17

TOE-50-TB
P.I: 254.00 kW
M.D: 190.00 kW
M.D.D: 165.00 kW

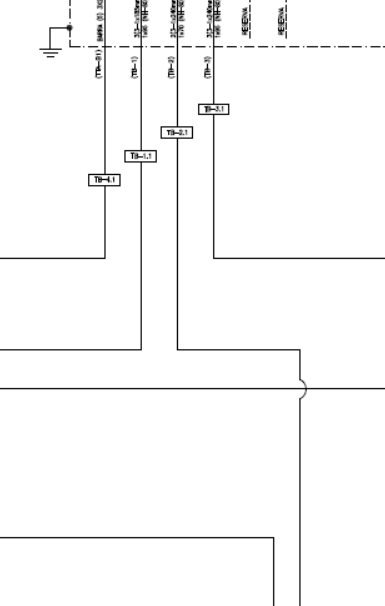
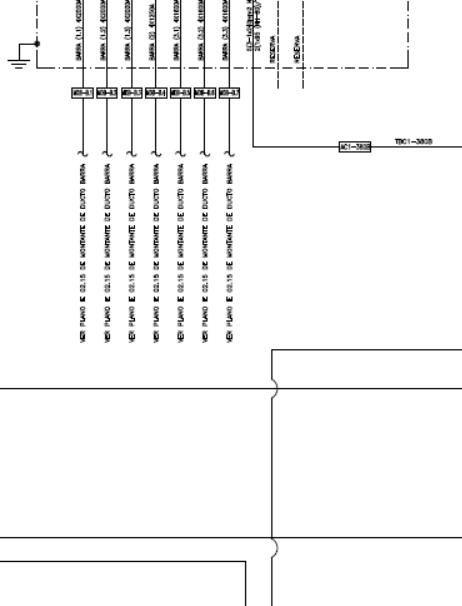
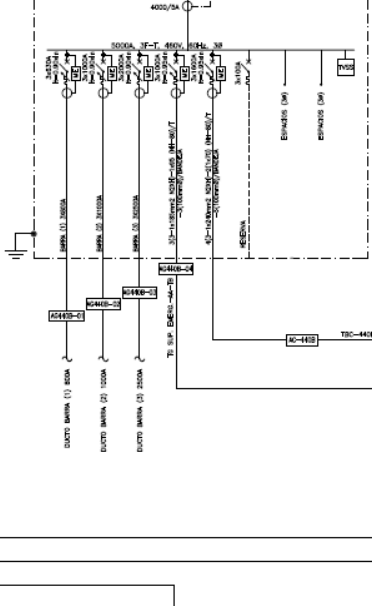
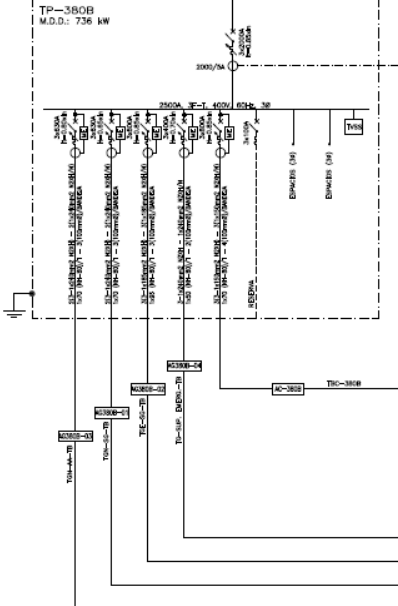
- 600A, 3F+N+T, 400V, 60Hz, 3Ø, 85kVA
- 1 - TA-1
- 2 - TA-2
- 3 - TA-3
- 4 - TA-4
- 5 - TA-5
- 6 - TA-6
- 7 - TA-7
- 8 - TA-8
- 9 - TA-9
- 10 - TA-10
- 11 - TA-11
- 12 - TA-12
- 13 - TA-13
- 14 - TA-14
- 15 - TA-15
- 16 - TA-16
- 17 - TA-17

TOE-50-TB
P.I: 307.00 kW
M.D: 308.00 kW
M.D.D: 270.00 kW

- 1000A, 3F+N+T, 400V, 60Hz, 3Ø, 85kVA
- 1 - TA-1
- 2 - TA-2
- 3 - TA-3
- 4 - TA-4
- 5 - TA-5
- 6 - TA-6
- 7 - TA-7
- 8 - TA-8
- 9 - TA-9
- 10 - TA-10
- 11 - TA-11
- 12 - TA-12
- 13 - TA-13
- 14 - TA-14
- 15 - TA-15
- 16 - TA-16
- 17 - TA-17

TO-SUP. EMERG-TB
P.I: 211.00 kW
M.D: 135.00 kW
M.D.D: 115.00 kW

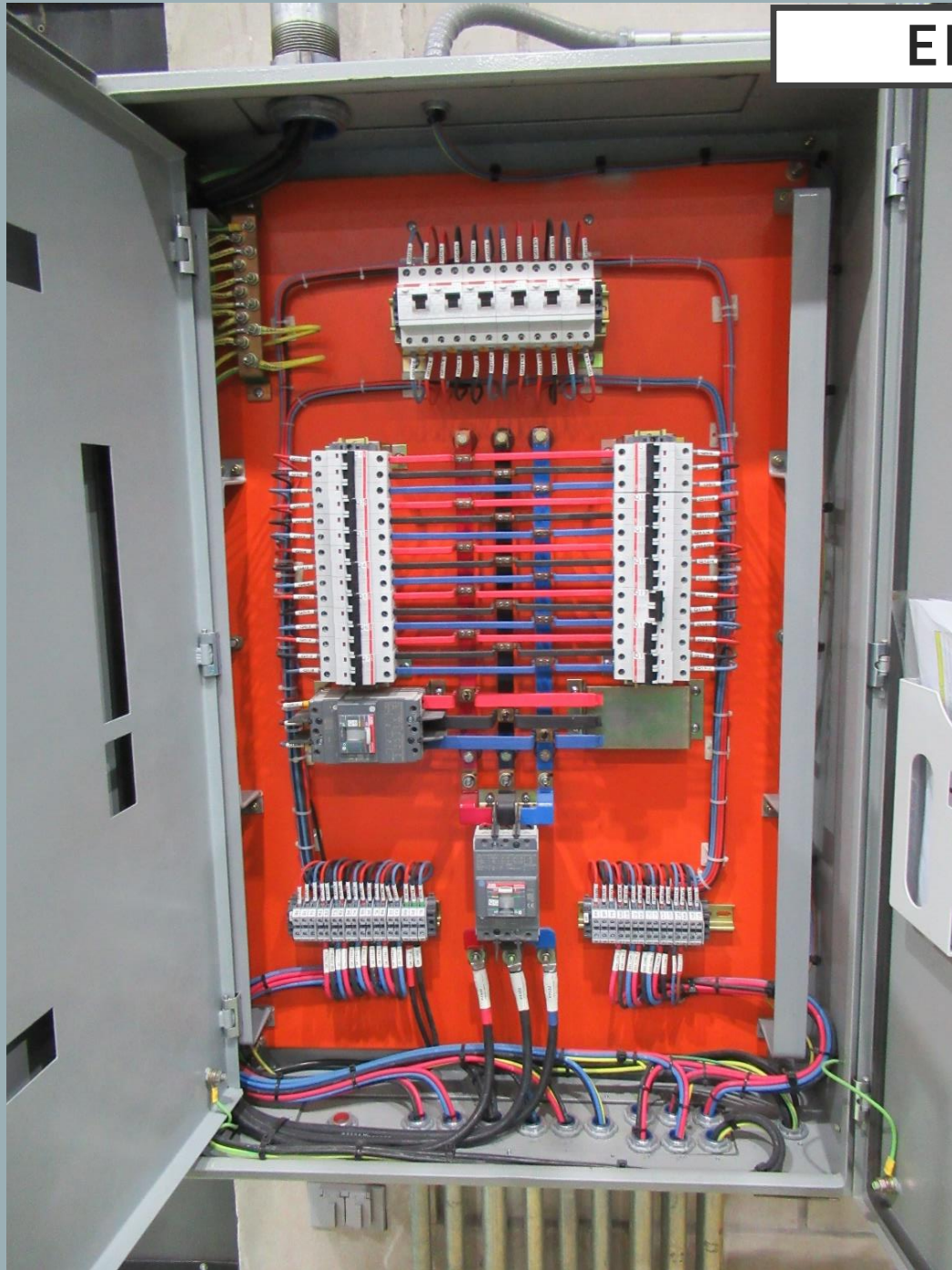
- 600A, 3F+N+T, 400V, 60Hz, 3Ø, 85kVA
- 1 - TA-1
- 2 - TA-2
- 3 - TA-3
- 4 - TA-4
- 5 - TA-5
- 6 - TA-6
- 7 - TA-7
- 8 - TA-8
- 9 - TA-9
- 10 - TA-10
- 11 - TA-11
- 12 - TA-12
- 13 - TA-13
- 14 - TA-14
- 15 - TA-15
- 16 - TA-16
- 17 - TA-17



LOS TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN



EN RIEL DIN



Tmax XT1B 160	Ue = 690V AC - 500V DC U _i = 800V U _{imp} = 8kV					S/N: 8081113896
Ue (V)	230/240	415	440	525	690	250
Icu (kA)	25	18	15	6	3	18
Ics (%Icu)	100	100	75	100	100	100
Cat. A	~ 50-60Hz					2P → 4P in series
NEMA AB1 (V)	240	480				
HIC (kA)	25	8	HW05022-15003			

ABB SACE Tmax

on

XT1B 160

EC60947-2

NEMA AB1

ABB SACE Italy

CE

QG

off

In = 63A

MAX MED MIN	I ₁ (40°C)	I ₃	TMD	
	MIN	44A		630A
	MED	54A		
MAX	63A			

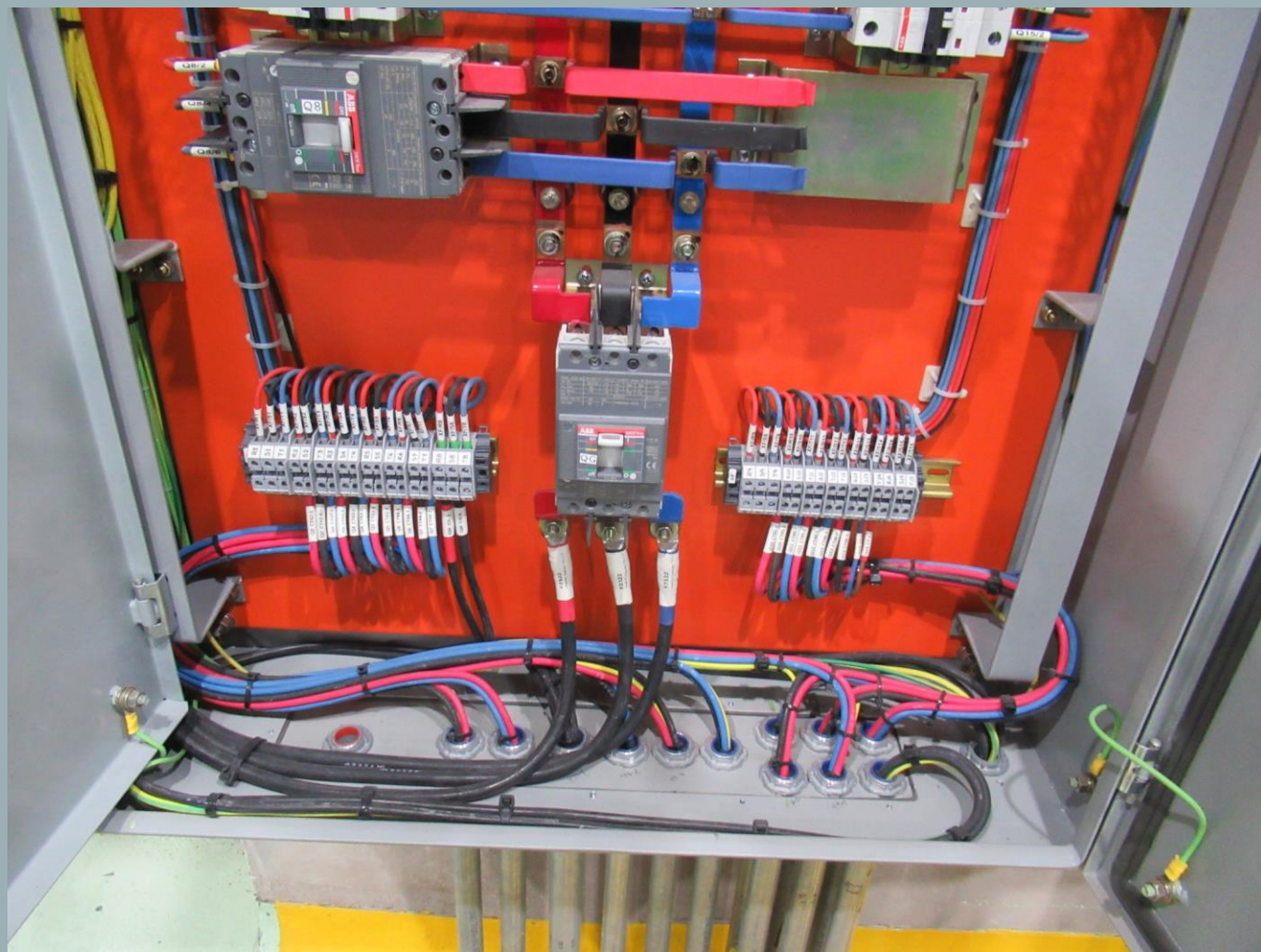
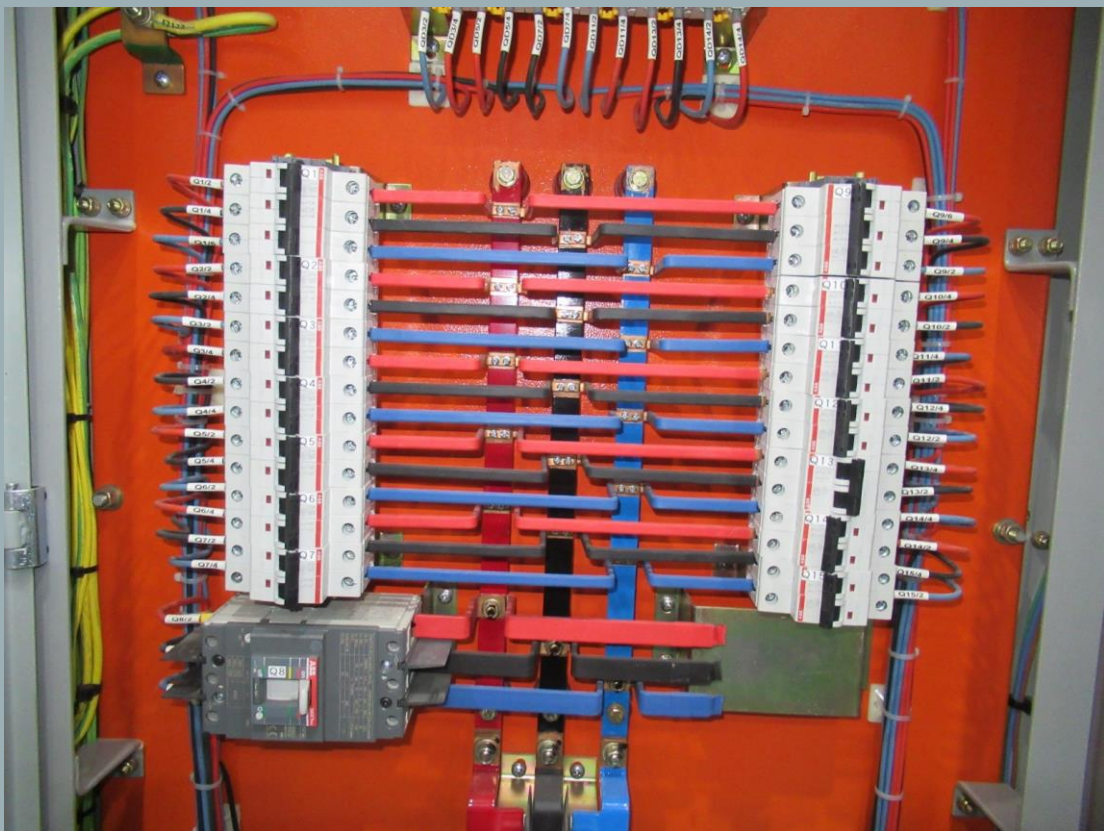
Terminal block with wires labeled XE180, XE159, XE157, XE150.

Terminal block with wires labeled R4, S9, T4.

Row of circuit breakers labeled QD3/1, QD3/2, QD5/1, QD5/2, QD7/1, QD7/2, QD11/1, QD11/2, QD13/1, QD13/2, QD14/1, QD14/2.

Busbar system with red and blue conductors.

Terminal blocks labeled Q1 and Q9.

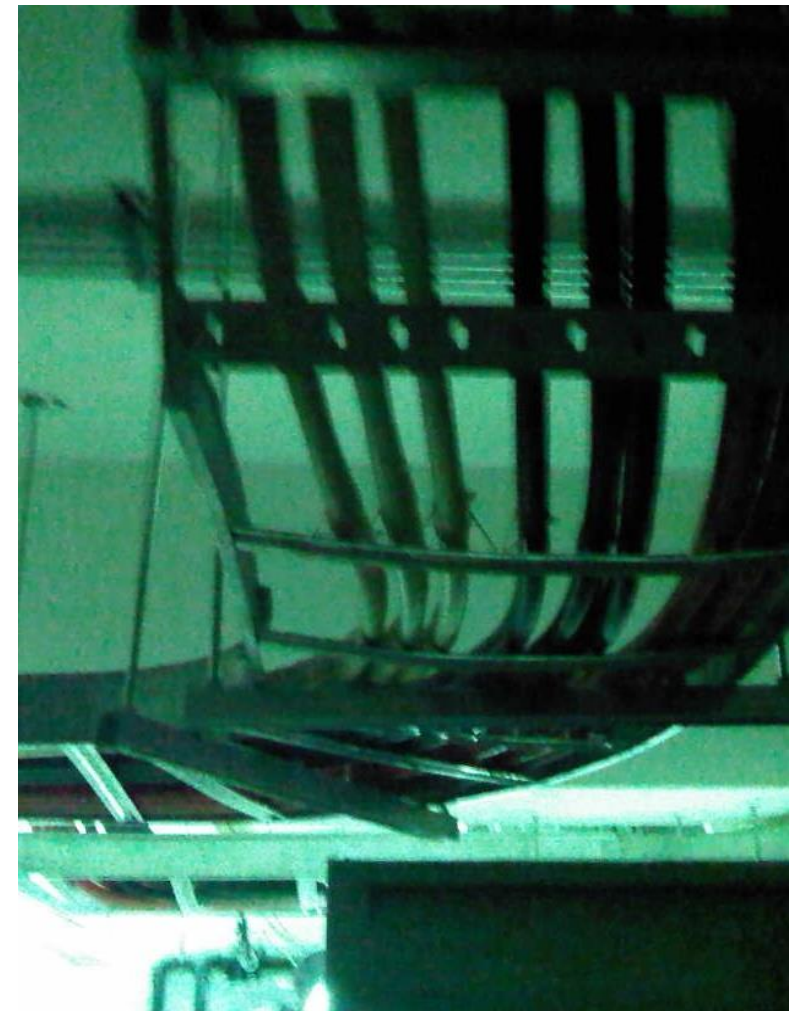


EN NEMA CON INT. DIFERENCIALES



DIFERENTES TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN





DUCTO BARRA O ALIMENTADORES



EL DUCTO BARRA



321

321

7/17

321

321

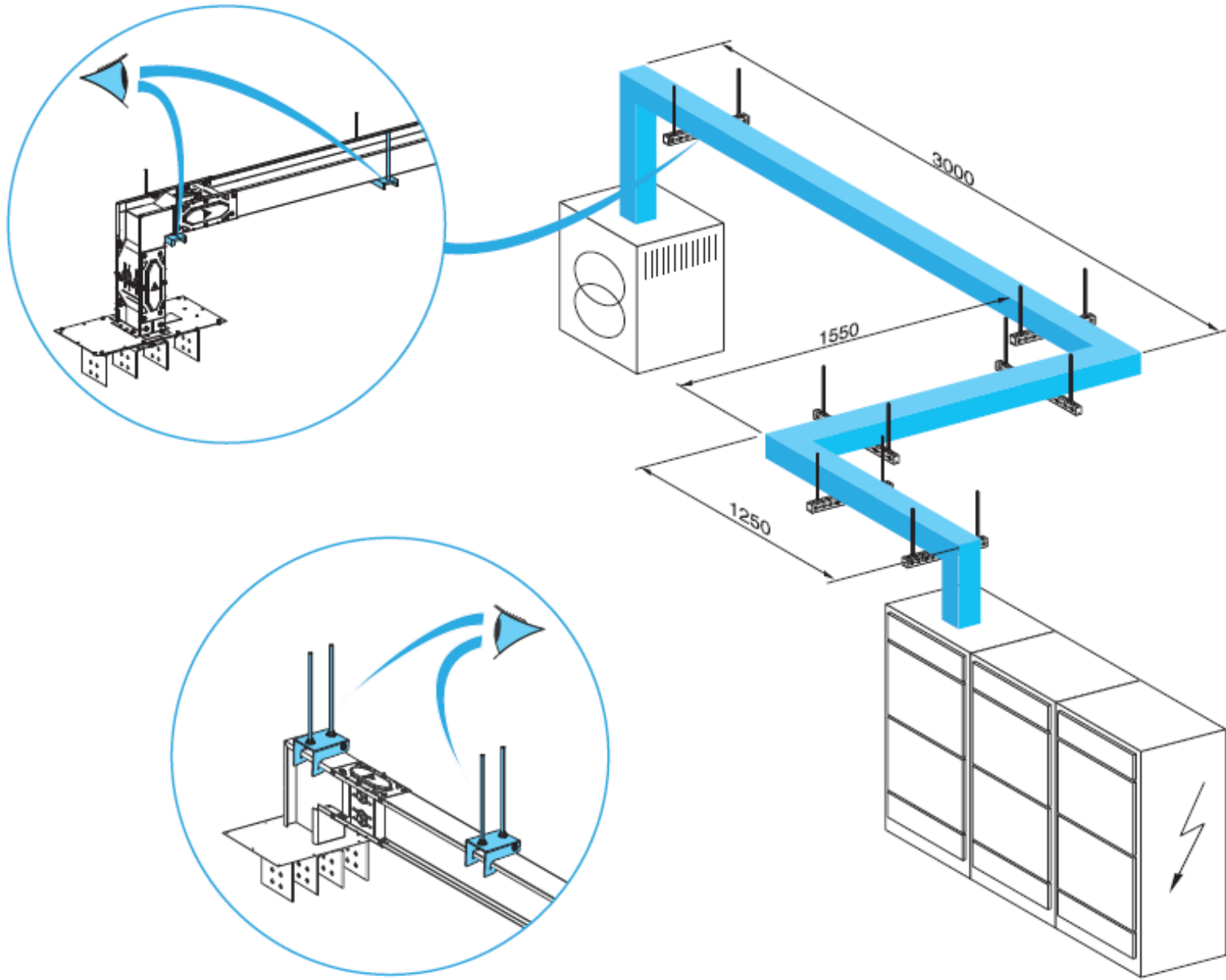
4/21


321

123



DD 2015954





BANDEJAS EN TECHO, PERFORADAS

CASA DE MAGLINAS

AZOTEA

4° PISO

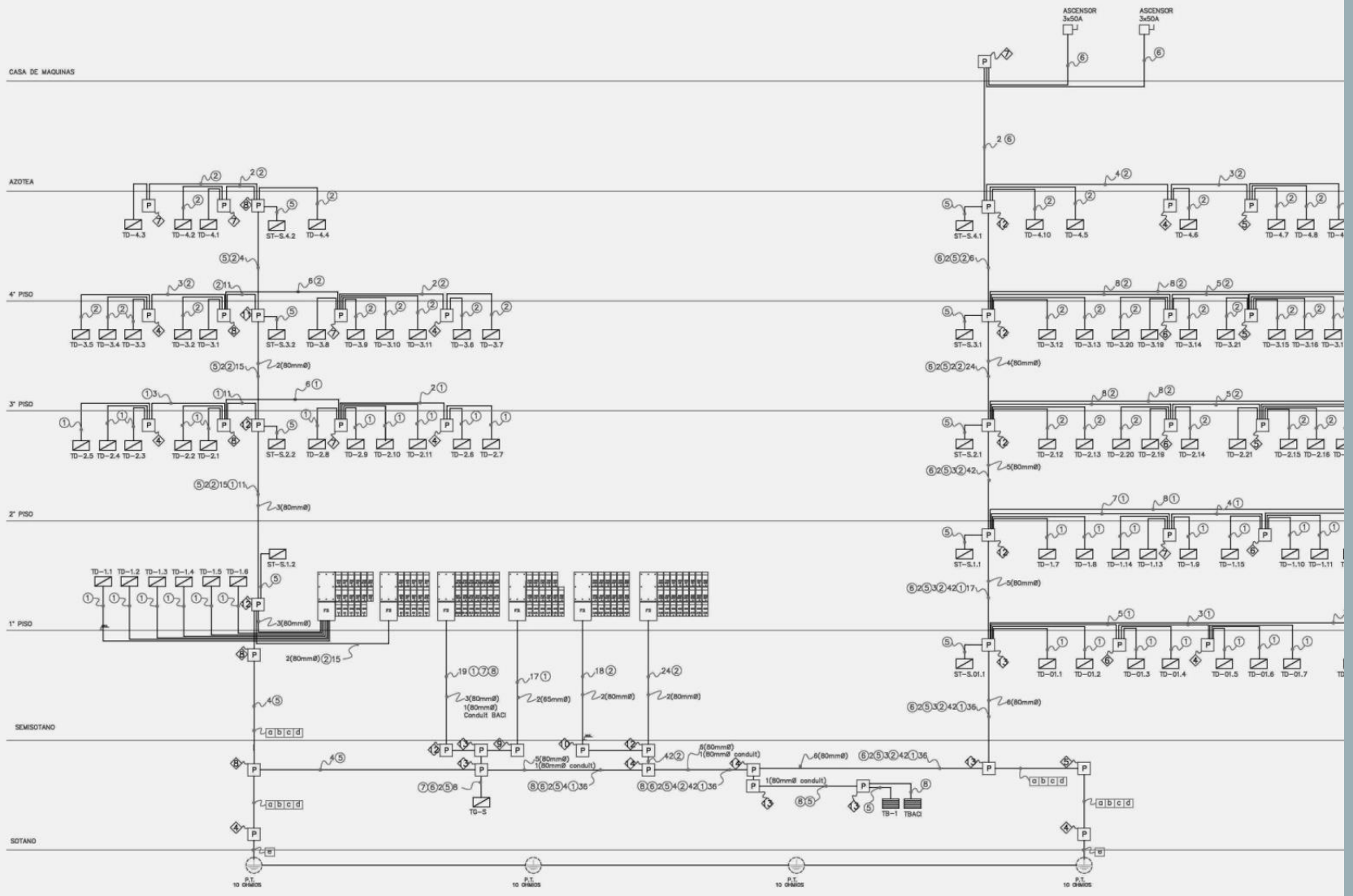
3° PISO

2° PISO

1° PISO

SEMSOTANO

SOTANO



MONTANTE DE INSTALACIONES ELECTRICAS

DISTRIBUCIÓN EN MONTANTE

LOS TABLEROS DE CONTROL



**Paro de Emergencia
Red de Energía**



TABLERO DE COMANDO





TABLEROS DE VENTILADORES

29/10/2010 11:52



CABLEADO DE CIRCUITOS ELECTRICOS



BANDEJA DE CABLES Y MONTANTES

BANDEJAS O TUBERÍAS - CONDUIT RÍGIDA O PVC





BANDEJAS

AGUA

AGUA

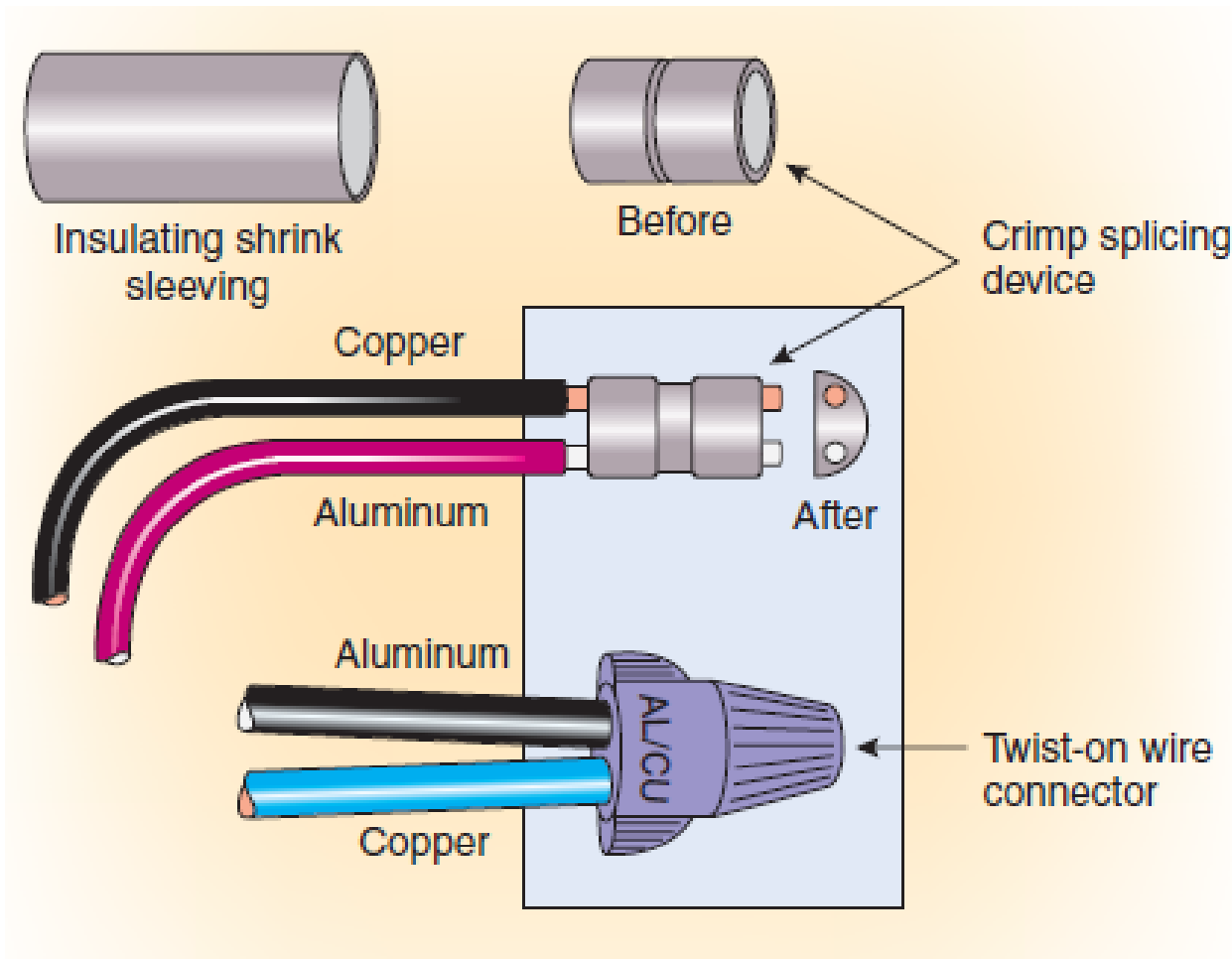


CAB-21
CAB-22
45-02

TABLERO TGA-TF-86-P 80240
SERVIDOR CONTROL EMERGENCIA
INCCOR S.A. S.M.
LIMA



PROTECCIÓN DE TUBOS



**ACCESORIOS DE EMPALMES
IDEALES EN LA INSTALACIÓN**



INSTALACION DE ARTEFACTO DE ALUMBRADO CON TOMACORRIENTE

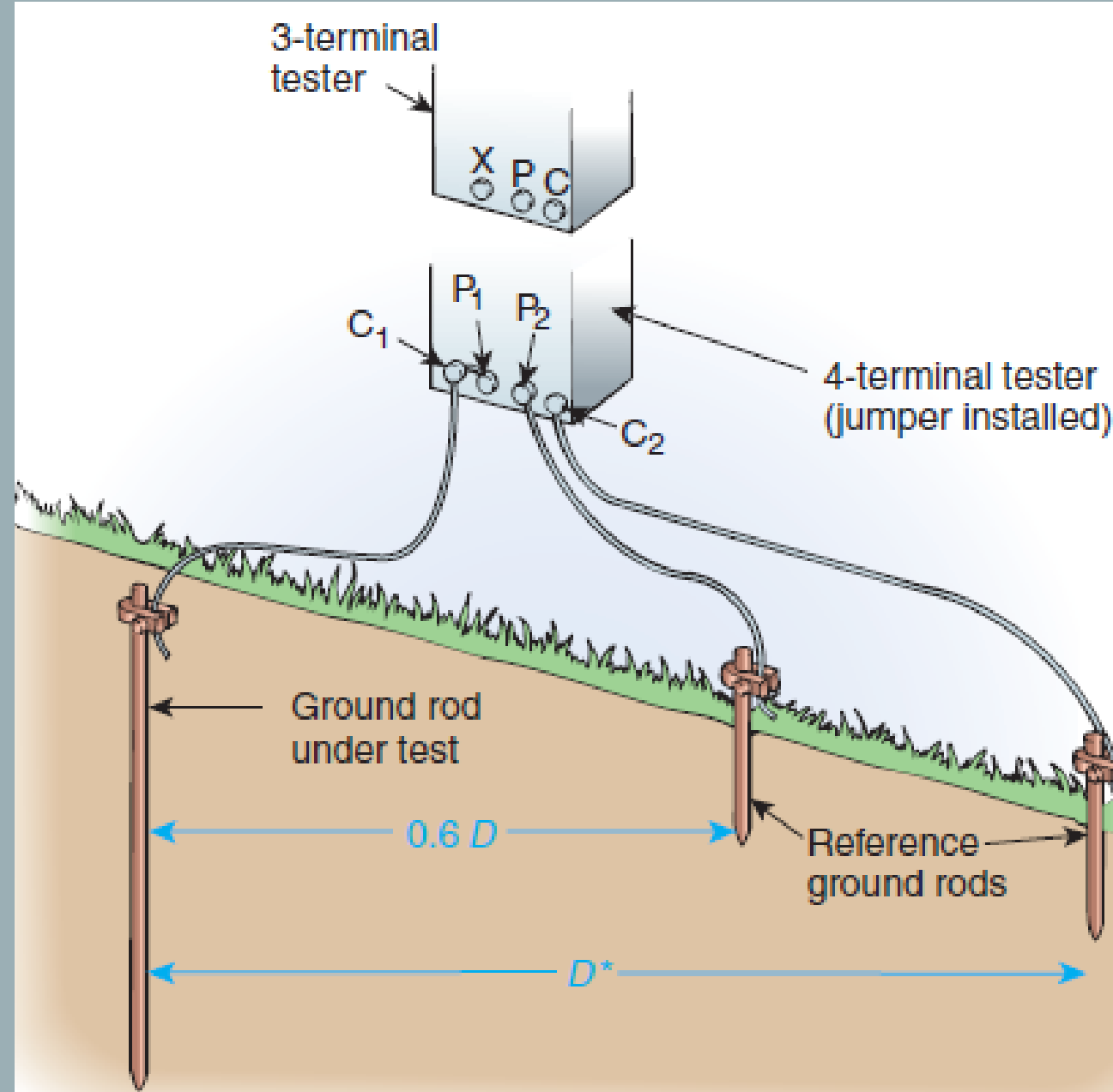
CABLES A LA VISTA SOBRE EL ARTEFACTO MALA PRACTICA



SISTEMA DE TIERRA

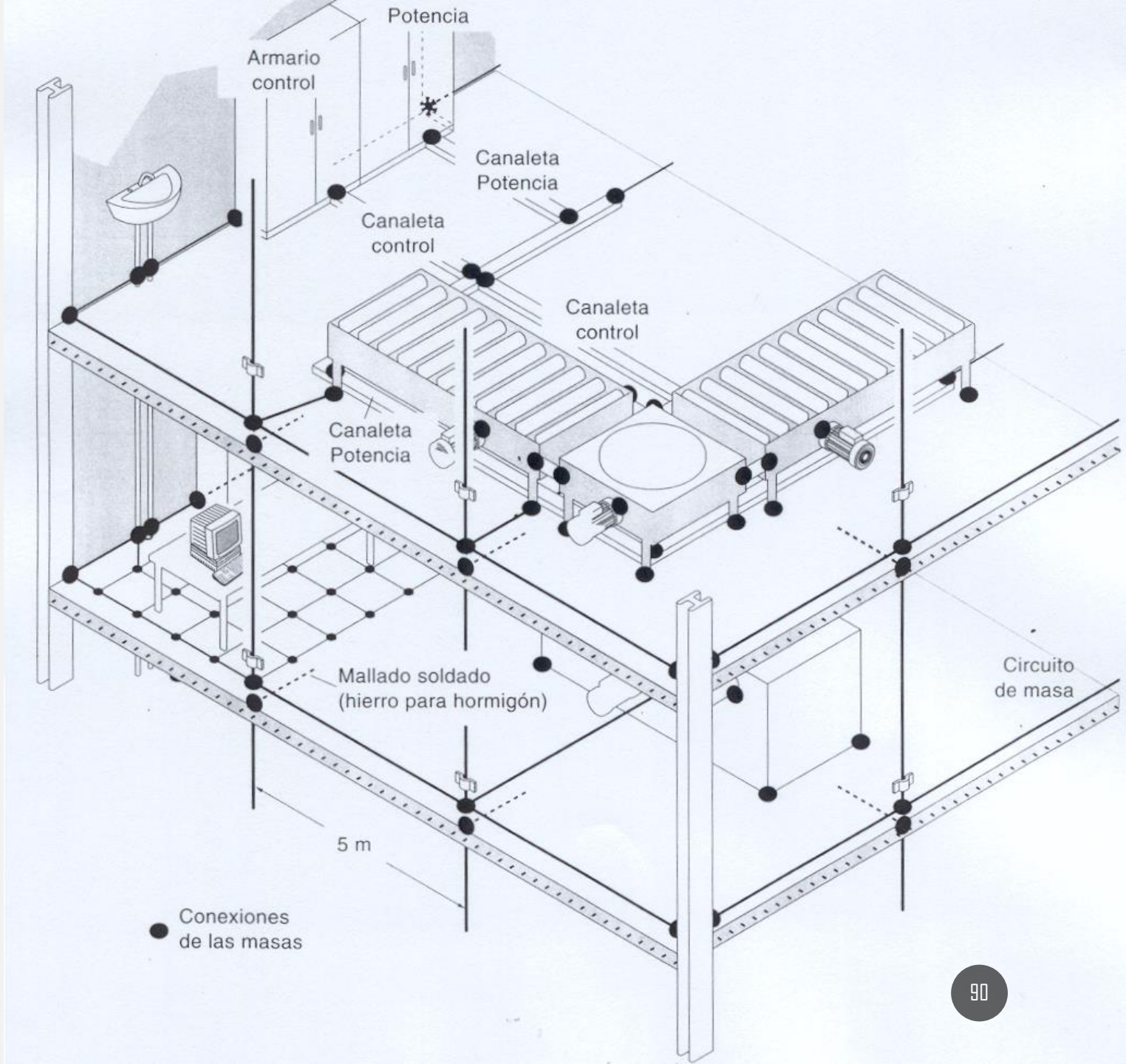
- La protección del Sistema de tierra es exigida y necesaria en todos los sistemas eléctricos aún en baja tensión.
- La IEEE da diversos modelos para la protección, siendo la mas comunes la malla y los pozos de tierra.
- En media tensión es fundamental cumplir los requisitos de la tensión de toque y tensión de paso además de la resistencia, según el CNE.
- En baja tensión se requiere de cumplir la máxima Resistencia exigida por el código, pero de acuerdo a la naturaleza de la instalación, un buen criterio es estar en menores valores.
- Hay varias versiones respecto al concepto de unificación de las puestas a tierra, aconsejan que si son tensiones muy diferentes la unificación no debe darse. Además algunos proveedores, de "corrientes débiles", exigen una puesta a tierra independiente.

ESQUEMA DE LA PRUEBA
DE RESISTENCIA EN UN
POZO DE TIERRA



*120 ft, for example

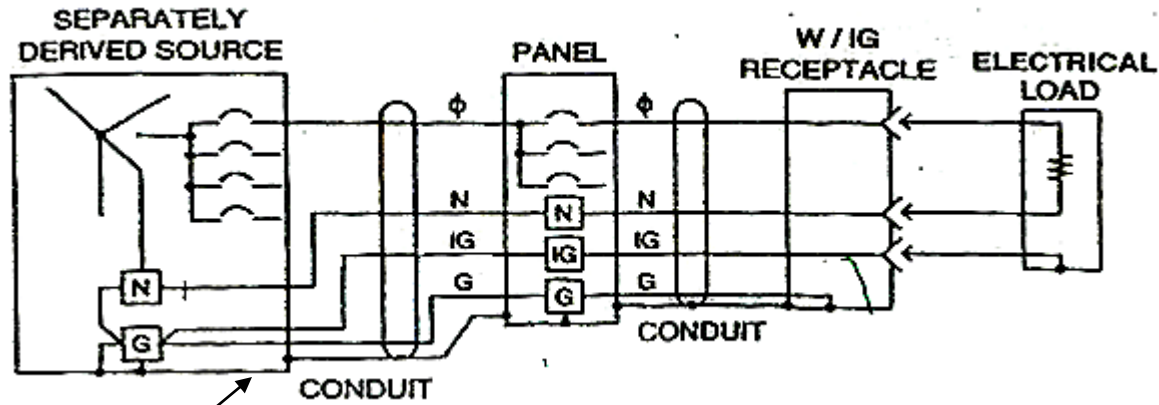
**CONEXIONES A
ESTRUCTURAS Y
OTROS METALES**



LA TIERRA AISLADA

- Está normada y es muy necesaria para instalaciones de mayor riesgo, entre ellas:
 - Salas de Operaciones.
 - Data Centers (CPD) y similares.
 - Dispositivos electrónicos.

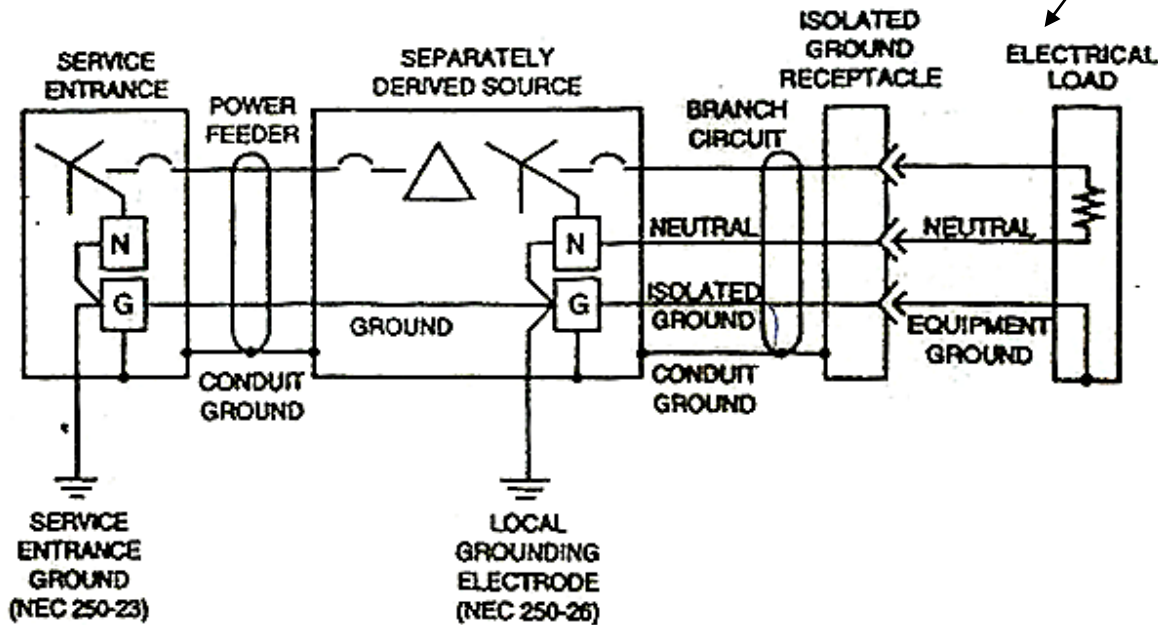
CONSIDERACIONES DE PUESTA TIERRA



Receptáculo de tierra aislada

Bus de tierra aislada

Enrutamiento de tierra aislada






**LAS SALIDAS
TOMACORRIENTES 110 V Y 220 V**

TOMACORRIENTES DE PARED

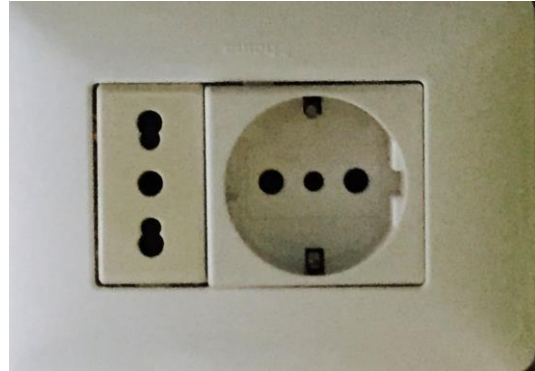
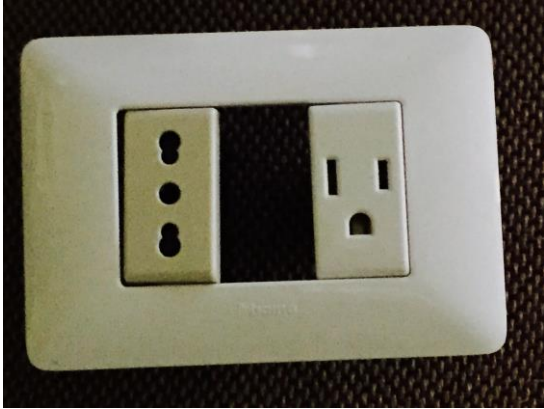




**TOMACORRIENTES
NORMAL Y
ESTABILIZADO**

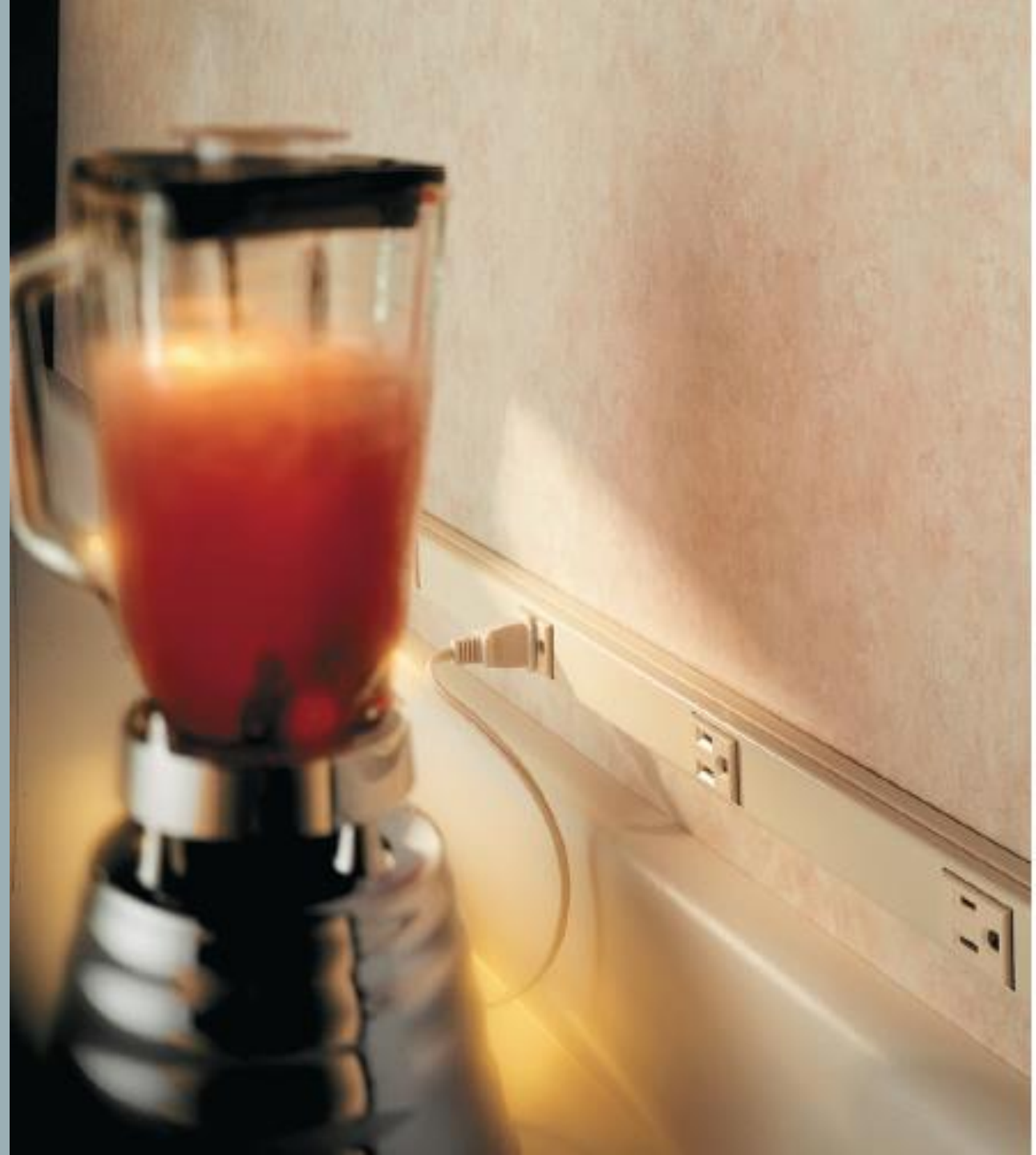


**TOMACORRIENTES DE PARED PLACA
DIFERENTE DEL ESTABILIZADO**



TIPOS DE TOMACORRIENTES

TOMACORRIENTES EN CANALETAS





**INTERRUPTOR, CON LÁMPARA SEÑALIZADORA Y
TOMACORRIENTE.
EL CNE NO PERMITE CONEXIÓN DEL MISMO CIRCUITO,
PERO EN HOTELES A VECES SE USAN.**



**TOMACORRIENTE CON RESET REMOTO.
APLICACIÓN EN EQUIPOS ESPECIALES.**

**TOMACORRIENTE CON
DIFERENCIAL INCORPORADO Y
BOTON DE RESET LOCAL.
APLICACIÓN PREFERENCIAL EN
SSHH.**





CAJA EN PISO PARA INSTALACIÓN DE TOMACORRIENTES Y SALIDAS DE VOZ Y DATA

Aplicación de estas cajas: auditorios, salas de reuniones, oficinas.

DISTRIBUIDAS EN SALON DE HOTEL



**TOMACORRIENTES A PRUEBA DE AGUA EN
COCINA**





**TOMACORRIENTE
TRIFÁSICO**



CONEXIÓN A MOTORES CON TUBERÍA FLEXIBLE HERMÉTICA (LIQUID TIGHT)

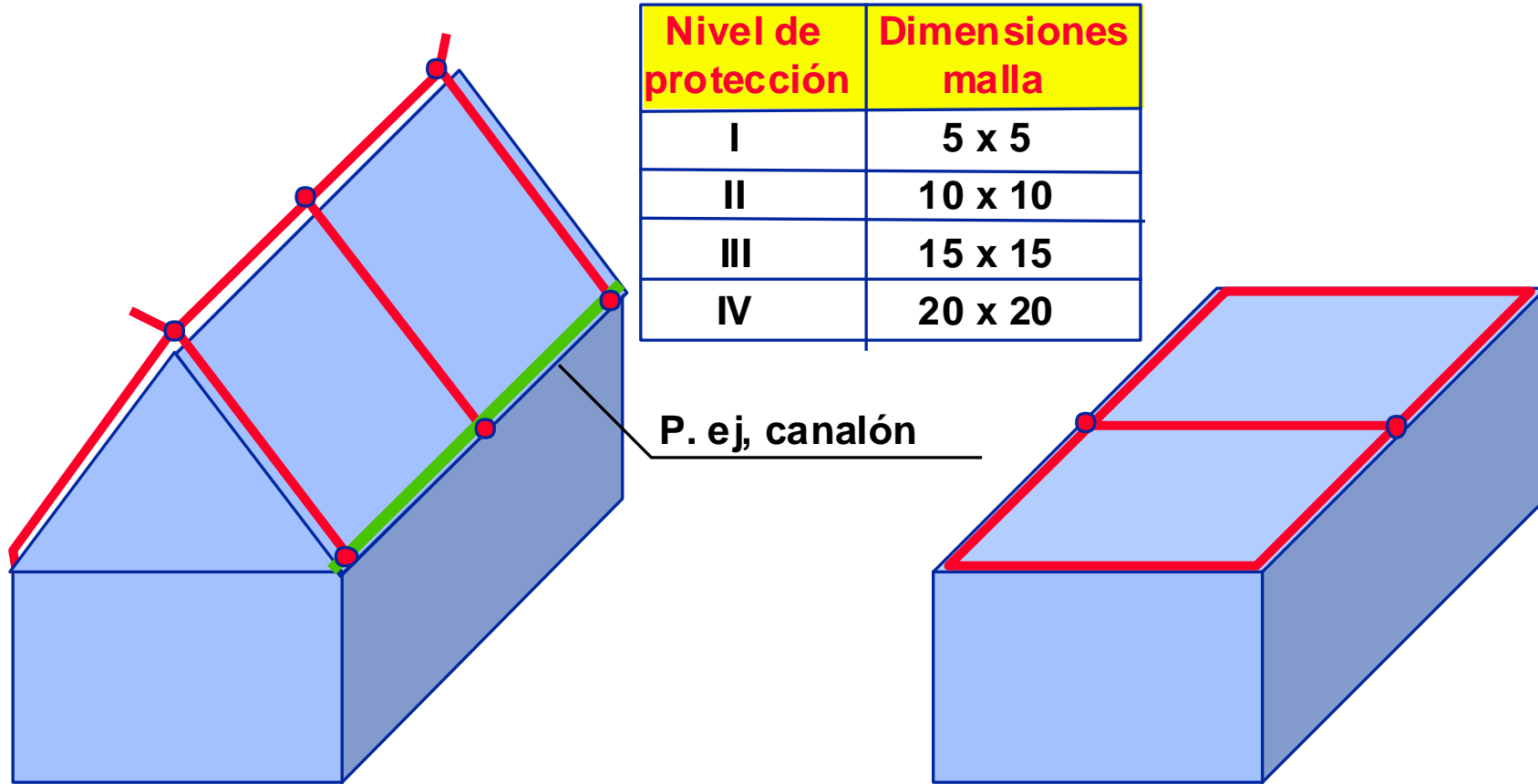


LÁMPARA DE EMERGENCIA



LOS PARARRAYOS

Dimensionado instalación captadora

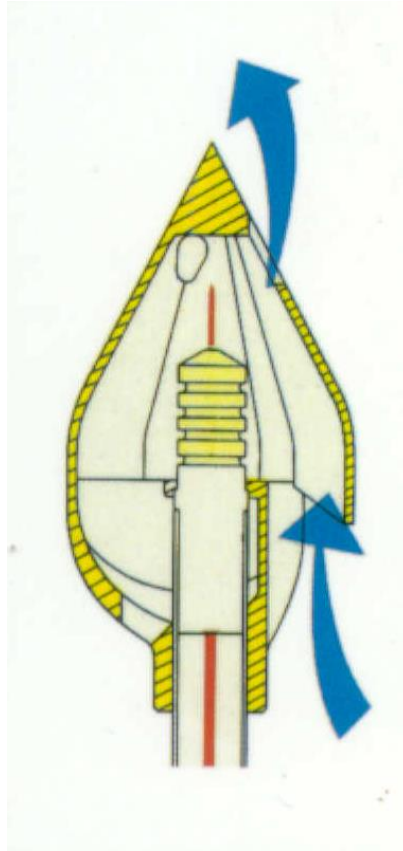


ENV 61024-1 :Apartado 2.1.2, Tabla 3

6118

11/09/2014/09:00:00/500

SISTEMA FRANKLIN DISEÑAR SEGÚN NFPA 780



**EL CONVENCIONAL PARRAYOS FARADAY TIENE OPCIONES QUE
ATRAEN EL RAYO A MAYOR ALTURA**

**FIN DE LA
PRESENTACION**

Muchas Gracias !

