

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELECTRICA



“CALCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN PARA EL EDIFICIO COMERCIAL Y OFICINAS PARDO Y ALIAGA, MEDIANTE EL USO DE DUCTO BARRA”

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR EL BACHILLER

TORRES REYMUDEZ, JOSÉ DANIEL

**Villa El Salvador
2019**

DEDICATORIA

Este trabajo les dedico a mis padres y hermana, por la comprensión, ánimos y apoyó en los momentos que me determinaron como persona. Todo el tiempo estuvieron presentes y yo estaré para ustedes.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser guía de mis decisiones en cada día de mi vida.

A mis padres, hermana, abuelos, tíos, primas y primos, por ustedes familia seguiré mejorando como profesional y persona.

A todos mis compañeros y amigos, gracias por formar parte de mi vida y grandes anécdotas compartidas en mi vida.

A mi asesor, gracias por el tiempo de dedicación para solucionar mis interrogantes y dudas.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	viii
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1. Tecnológica.....	1
1.2.2. Ambiental.....	1
1.2.3. Económico	2
1.3. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO.....	2
1.3.1.-Teórica	2
1.3.2.-Temporal.....	2
1.3.3.-Espacial.....	2
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.4.1. Problema General.....	2
1.4.2. Problemas específicos	2
1.5. OBJETIVOS	3
1.5.1. Objetivo General	3
1.5.2. Objetivos Específicos.....	3
CAPÍTULO II.....	4
MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. ANTECEDENTES	4
2.2. BASES TEÓRICAS.....	5
2.2.1. Estimación de Cargas.....	5
2.2.2. Instalación Eléctrica en Edificios.....	14
2.2.3. Marco Normativo.....	45
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	46
CAPÍTULO III:.....	47
DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL.....	47
3.1 Modelo de solución propuesto	47
3.1.1. Máxima Demanda de Potencia	47
3.1.2. Calculo de Caída de Tensión	50
3.1.3. Calculo de Banco de Condensadores	50
3.1.5. Calculo de Grupo Electrógeno.....	52
3.1.6. Calculo del Sistema de Puesta a Tierra.....	52
3.1.7. Calculo del Ducto Barra.....	58
3.1.7. Calculo de UPS	59

3.1.7. Calculo de Transformador de Aislamiento	59
3.2 Resultados	60
3.2.1. Presupuestos de las alternativas	60
3.2.2. Análisis Comparativo de los Presupuestos	61
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	67
REFERENCIA	68
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXO.....	76

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1	Cuadro de Resistividad según el tipo de suelo	26
Tabla 2	Especificaciones Técnicas de Tubería de PVC-P SAP – norma NTP – 399.006.....	30
Tabla 3	Especificaciones Técnicas de Tubería de EMT ANSI-C-80.3 (NTC-105); UL797	31
Tabla 4	Criterios de selección de inversiones según consideren o no el valor temporal del dinero.....	41
Tabla 5	Cuadro de Máxima Demanda de Tablero General de Edificio	48
Tabla 6	Cuadro de Máxima Demanda de Tablero General de Grupo Electrógeno.....	49
Tabla 7	Proceso de cálculo, considerando actual y la deseada para reducir la P.Reactiva.....	51
Tabla 8	Cuadro de Caída de Tensión – Barra de Emergencia – Oficinas & Locales Comerciales - Sistema Convencional.....	55
Tabla 9	Cuadro de Caída de Tensión – Ducto Barra -- Nodos	55
Tabla 10	Cuadro de Caída de Tensión – Barra de Emergencia - Oficinas & Locales Comerciales – Sistema Ducto Barra.....	56
Tabla 11	Cuadro de Caída de Tensión – Oficinas – Locales Comerciales	57
Tabla 12	Cuadro de Máxima Demanda para Ducto Barra – Tableros Oficinas y Locales Comerciales	58
Tabla 13	Presupuestos de Sistema Convencional.....	62
Tabla 14	Presupuestos de Sistema Ducto Barra.....	63
Tabla 15	Calculo del VAN con el Sistema Convencional.....	64
Tabla 16	Calculo del VAN con el Sistema de Ducto Barra	64

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 : Esquema para la Distribución Eléctrica en edificio o casas.....	15
Figura 2 : Tipos de Grupos Electr6genos.....	17
Figura 3 : Tipos de Tableros seg6n el uso de la Energ6a El6ctrica	19
Figura 4 : UPS modelo Legrand Modular (3+1)	21
Figura 5 : Transformador de Aislamiento Trif6sico.....	23
Figura 6 : Detalle del Pozo a Tierra.....	26
Figura 7 : Tipos y Accesorios de Bandejas porta Cables.....	28
Figura 8: Cajas Met6licas para Instalaci6n El6ctrica.....	33
Figura 9 : Diagrama de Potencia.....	36
Figura 10 : Tablero de Banco de Condensadores.....	37
Figura 11 : Aplicaciones en el mercado actual.....	40

INTRODUCCIÓN

La demanda de las edificaciones ha tenido un aumento debido al crecimiento económico del país. En lo sutil, las empresas inmobiliarias buscan implementar proyectos que cumplan con los estándares actuales de calidad y rendimiento. La inmobiliaria STANSA solicita la ejecución del diseño del proyecto Edificios Comercio y Oficinas Pardo y Aliaga, nuestro interés se enfocará en el diseño del sistema eléctrico de baja tensión del edificio conformado por 5 sótanos, 7 pisos y azotea. Para ello, se realiza las recolecciones de datos con base en la arquitectura planteada. En el proceso de elaboración del diseño, se debe proyectar, que en su proceso de ejecución no genere complicaciones, así mismo, facilite su ejecución y reducir precios.

En la elaboración del trabajo se buscará, las bases teóricas que complementaran con la información que apoyara a comprender los cálculos justificativos que finalizaran con la selección de los equipos, y accesorios, que estarán alineado a las normas establecidas para el diseño y ejecución de edificios.

Finalmente será necesario realizar el análisis de costos para su proceso de ejecución, donde se planteará dos presupuestos. A fin de que el propietario considere su mejor opción.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la actualidad en el mundo de los proyectos edificaciones se encuentran en el auge de sus demandas, y es debido al mayor aumento de inmobiliarias en busca de un establecer sus instalaciones, es por eso que siendo la mejor opción regido ante la calidad innovadora, económico y el tiempo de entrega. A causa de lo sucedido la Inmobiliaria STANSA S.A.C. requiere para el proyecto Edificio Comercial y Oficinas Pardo y Aliaga, genere la mayor ganancia económica desde su ejecución y en la proyección del proceso de alquiler o venta de sus instalaciones, en consecuencia, se está requiriendo el planteamiento del diseño del sistema de red eléctrica interna que cumplan con reducir el plazo de ejecución y mantenga la estabilidad de la energía distribuida en las áreas comunes, locales de comercio y oficinas.

Como manera de solución, se implementará el uso de ducto de barra, que será efectivo para cumplir los requerimientos solicitados.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Tecnológica

El uso del ducto barra en el proyecto busca reducir el tiempo de montaje de la red interna en las oficinas, con el fin de lograr la estabilidad y fiabilidad del servicio, hacer que el mantenimiento sea sencillo, los campos magnéticos sean reducidos y lograr un buen grado de protección en funcionamiento.

1.2.2. Ambiental

El proceso de fabricación del ducto barra, es libres de químicos y halógenos que, en el caso de un incendio, no generaría humos tóxicos como a su vez no propagaría la llama al no ser inflamables, siendo este detalle amable con el ambiente.

1.2.3. Económico

Al ser flexible en su instalación, no genera mayor tiempo y esfuerzo para su montaje, lo cual reduciría costos de mano de obra y el presupuesto de ejecución.

1.3. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

1.3.1.-Teórica

El enfoque teórico del trabajo de suficiencia profesional será comprendido con el sistema eléctrico de baja tensión, para el edificio comercial y oficinas Pardo y Aliaga bajo, mediante procesos de cálculo y normativas para su diseño y cálculo.

1.3.2.-Temporal

La ejecución del proyecto ha dado inicio en agosto 2018 y actualmente se mantiene en el proceso de ejecución este 2019, con proyección a culminarse el mes de mayo.

1.3.3.-Espacial

El proyecto se ubica en la Av. Los Conquistadores N°1100-1120 esquina con Av. Pardo y Aliaga N°541-545, Urbanización Chacarrilla de Santa Cruz, Manzana 66-B, lotes 13, 14 en el distrito de San Isidro, provincia y departamento de Lima.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1. Problema General

¿Sera el sistema eléctrico de baja tensión mediante el uso de ducto barra más beneficioso que un sistema eléctrico de baja tensión con Sistema convencional?

1.4.2. Problemas específicos

a) ¿Cómo será la selección de los equipos y el presupuesto del sistema eléctrico de baja tensión en el edificio comercial y oficinas Pardo y Aliaga mediante el Sistema convencional?

- b) ¿Cómo será la selección de los equipos y el presupuesto del sistema eléctrico de baja tensión en el edificio comercial y oficinas Pardo y Aliaga mediante el Sistema de ducto barra?
- c) ¿Cuáles serán los beneficios técnicos y económicos del sistema eléctrico de baja tensión con Sistema convencional y con ducto barra para el edificio comercial y oficinas Pardo y Aliaga?

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Comparar los beneficios técnicos y económicos un sistema eléctrico de baja tensión convencional versus el sistema eléctrico de baja tensión con ducto barra.

1.5.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar la selección del equipamiento y accesorios que intervendrán en el sistema eléctrico de baja tensión con sistema convencional.
- b) Determinar la selección del equipamiento y accesorios que intervendrán en el sistema eléctrico de baja tensión con sistema con ducto barra.
- c) Estimar los costos para el proceso de ejecución del proyecto edificio comercial y oficinas Pardo y Aliaga.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Capcha Quispe, Jhon K. (2017); en sus conclusiones manifiesta: “Se logra mejorar el sistema de distribución de electricidad en el sistema de emergencia. Obteniendo mejores características técnicas en el sistema, además de mejorar la eficiencia energética y los costos con la implementación del sistema de ducto de barra en el sistema de emergencia. De esta manera la implementación de ducto de barra en el edificio Torre Fórum ha llegado a ver una mejora, por su simpleza de instalación, seguridad a ser compacto, menor tiempo en instalación, flexibilidad de cargas futuras y menor costo total.” [1]

Solano Vacas, Roberto A. (2015); en conclusiones manifiesta que: “Proponiendo reglamentar el uso de sistemas de electrobarras en la construcción de proyectos eléctricos, se da un nuevo enfoque al desarrollo de proyectos mucho más ambiciosos que los actuales, permitiendo al sector de la construcción reducir costos en la parte eléctrica y poderlos invertir en otras ingenierías o simplemente mejorar las ganancias.” [2]

Sulá Sul, Luis Fernando (2014), en conclusiones manifiesta que: “Las subestaciones son parte importante para el sistema eléctrico de un edificio, por ello deben operar bajo normas estándares de seguridad con el fin de continuar con el óptimo funcionamiento. Un sistema de ducto barra es más económico y ofrece mayores ventajas técnicas que un sistema convencional tubería-cable. Él ducto barra debe ser diseñado, montado y puesto en marcha por personal altamente calificado.” [3]

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Estimación de Cargas

“Para la realizar un proyecto de instalación eléctricas un paso muy importante es obtener una estimación de la carga de diseño. Esta carga se convierte en la base para el desarrollo del proyecto del tablero general, de los módulos de medición de la subestación de transformación de la acometida principal de electricidad. Es importante destacar que la carga debe tener la mejor aproximación posible a el real, no debe quedar por debajo del valor, ni por encima de forma que incremente los costos económicos de proyecto.

Para evaluar la interacción de la carga con el sistema principal o estimar correctamente una carga se deben de tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Determinar la demanda máxima de la carga
- Determinar la contribución de la carga a estimar en el sistema al que se va a conectar.
- Determinar el consumo de energía en un periodo específico

Para obtener una estimación lo más real posible de la carga en cuanto a su comportamiento en el medio y a su demanda calculada, deben tomarse en cuenta una serie de factores o coeficientes que se describirán a continuación

2.2.1.1. *Demanda Máxima*

La demanda de una instalación es la carga medida en términos de potencia (kVA o kW) tomada en un cierto intervalo de tiempo. Este tiempo de medición es llamado intervalo de demanda y su duración puede variar respecto al interés de estudio, puede depender de la constante térmica de los equipos, también otro factor sería la duración de la carga.

El punto más importante del estudio de la demanda es el de demanda máxima, porque este valor es el que se determinara la capacidad de los equipos a instalar en el

sistema. De esta forma las cargas conectadas dan como resultados una demanda máxima que determina el calibre del alimentador o conductor y la capacidad del interruptor. La carga conectada es la suma de los valores nominales de todas las cargas que deben suplirse al mismo tiempo y producción de demanda máxima. Este valor puede ser expresado en Watts, Amperios, Caballos de potencia, Kilovoltios-amperes puede variar dependiendo de los requerimientos del proyecto.” [4]

2.2.1.2. Factor de Carga

Este valor se obtiene mediante la relación entre la demanda promedio de un intervalo dado y la demanda máxima que se obtiene en ese mismo intervalo de tiempo. Este factor siempre es menor que uno y el valor es adimensional.

Para una carga específica, un periodo mayor de tiempo producirá un factor de carga más pequeño, porque el consumo de energía se distribuye en un tiempo mayor, esto quiere decir que el factor de carga anual es mucho más pequeño que el diario, por lo tanto, para comparar diversos factores de carga estos deben estar calculados bajo los mismos periodos de tiempo.

El factor de carga se calcula mediante la siguiente expresión:

$$F_{Carga} = \frac{\int P * dt}{T * P_m}$$

En donde:

- F_{Carga} = Factor de Carga
- T= Periodo
- P= Potencia instantánea
- P.M= Potencia Máxima

2.2.1.3. Factor de Demanda

El factor de demanda viene dado por la relación existente entre la demanda máxima de la instalación o del sistema y

la carga total conectada a este, esta relación dará como resultado un valor a dimensional y generalmente es menor que uno. La carga total está definida por la sumatoria de todas las potencias nominales de la instalación a estudiar.

Por lo tanto, el factor de demanda se expresa:

$$F_{Dem} = \frac{D_{Max}}{D_{inst}}$$

En donde:

- F_{Dem} =Factor de demanda del sistema de distribución.
- D_{Max} =Demanda máxima del sistema de distribución.
- D_{inst} =Demanda total en el sistema de distribución.

Edificios de Departamentos y Similares (Sección 50-202 / CNE-U)

(1) “La capacidad mínima de los conductores de una acometida o alimentador, servidos por una acometida principal, que alimentan cargas en unidades de viviendas, debe ser la mayor que resulte de la aplicación de los párrafos (a) o (b) siguientes:

(a).

- (i). Una carga básica de 1 500 W para los primeros 45 m² de vivienda (ver Regla 050- 110); más.
- (ii). Una carga adicional de 1 000 W por los segundos 45 m² o fracción; más.
- (iii). Una carga adicional de 1 000 W por cada 90 m² o fracción en exceso de los primeros 90 m²; más.
- (iv). La carga de cualquier cocina eléctrica, como sigue: 6 000 W para una cocina eléctrica, más 40% de la carga excedente a los 12 kW; más.
- (v). Cualquier carga de calefacción, con aplicación de los factores de demanda de la Sección 270, más las cargas de aire acondicionado con factor de demanda al 100%, según la Regla 050-106(4); más (vi) Cualquier carga en adición

de las mencionadas en los subpárrafos (i) a (v) inclusive a:

- 25% de la potencia de régimen de cada carga mayor de 1 500 W, si se ha previsto una cocina eléctrica; o
- 25% de la potencia de régimen de carga mayor de 1 500 W, más 6000 W, si no se ha previsto una cocina eléctrica.

(b). 25 amperes

(2) El total de la carga calculada en aplicación de la Subregla (1) no debe ser considerado como carga continua para la aplicación de la Regla 050-104.

(3) La capacidad mínima de acometidas y alimentadores servidos por una acometida principal, que alimenten a su vez dos o más unidades de vivienda, deben basarse sobre la carga calculada en aplicación de la Subregla (1)(a) y lo siguiente:

(a). Con exclusión de cualquier carga de calefacción y aire acondicionado, se debe considerar que la carga es:

- (i). El 100% de la carga mayor de cualquier unidad de vivienda; más
- (ii). El 65% de la suma de cargas de las 2 unidades de vivienda con cargas iguales o inmediatamente menores a la del subpárrafo (i); más
- (iii). El 40% de la suma de cargas de las 2 unidades de vivienda con cargas iguales o inmediatamente menores que las del subpárrafo (ii); más
- (iv). El 30% de la suma de las cargas de las 15 unidades de vivienda con cargas iguales o

- inmediatamente menores a las del subpárrafo (iii); más
- (v). El 25% de la suma de las cargas de las unidades de vivienda restantes.
- (b). Si se utiliza calefacción eléctrica, la suma de todas las cargas de calefacción, como se determina de acuerdo con la aplicación de la Sección 270, debe ser añadida a la carga determinada de acuerdo con el párrafo (a), sujeta a la Regla 050-106(4).
- (c). Si se utiliza aire acondicionado, la suma de todas las cargas de aire acondicionado se debe añadir, con un factor de demanda de 100%, a la carga determinada de acuerdo con los párrafos (a) y (b), sujetas a la Regla 050-106(4).
- (d). Cualquier carga de alumbrado, calefacción y potencia no ubicada en las unidades de vivienda, debe ser añadida con un factor de demanda de 75%.
- (4) La capacidad de los conductores de un circuito derivado que sirva a cargas ubicadas fuera de las unidades de vivienda, no debe ser menor que la potencia nominal de los equipos instalados, afectada con los factores de demanda, como se permite en el Código.
- (5) En el caso de departamentos en edificios de vivienda y similares, a los que sea aplicable la Regla 110(2) de esta Sección, la capacidad nominal de los conductores del alimentador debe ser la que se prescribe en la Regla 050- 106(9)(a), (b) y (c).” [5]

2.2.1.4. Factor de Diversidad

Este factor está definido por la relación de la sumatoria de las demandas máximas individuales del grupo de cargas y la demanda máxima del grupo (instalación o sistema

completo). Es un valor a dimensional al igual que el factor de demanda, pero a diferencia de este, siempre va ser un número mayor que uno.

Este factor es mayor a la unidad debido a que no todos los consumidores del sistema de distribución se comportan de igual manera, por lo tanto, la demanda máxima del conjunto de cargas siempre será menor que la suma de las demandas máximas individuales.

Por lo tanto, el factor de diversidad se expresa:

$$F_{Div} = \frac{\sum D_{Maxi}}{D_{Maxtotal}}$$

En donde:

- F_{Div} =Factor de diversidad del sistema de distribución.
- D_{Max} =Demanda máxima de las cargas individuales.
- $D_{Maxtotal}$ =Demanda máxima total del conjunto.

2.2.1.5. Factor de Simultaneidad o de Coincidencia

Este factor es la relación inversa del factor de diversidad. Es utilizado para obtener la demanda máxima del grupo de cargas individuales y poder estable la capacidad de los transformadores que van a alimentar las cargas individuales y que proviene de un alimentador primario dependiente de una subestación. Es posible que su definición se deba a que en la mayoría de las situaciones se prefieren un factor de multiplicación a un factor de división.

Este factor puede considerarse como un valor promedio de la demanda máxima individual de un grupo que es coincidente en el momento de la demanda máxima del grupo.

Los factores de diversidad y coincidencia son dependientes del número de cargas individuales, el factor de carga, etc. El factor de diversidad tiende a incrementar con el número de cargas en un grupo con rapidez al principio y más

lentamente a medida que el número es mayor. Por otra parte, el factor de coincidencia decrece rápidamente en un principio en un principio y con más lentitud a medida que el número de consumidores se incrementa.

Por lo tanto, el factor de simultaneidad o de coincidencia se expresa:

$$F_{Sim} = \frac{1}{F_{Div}}$$

En donde:

- F_{Sim} =Factor de simultaneidad del sistema de distribución.
- F_{Div} =Factor de diversidad del sistema de distribución.

2.2.1.6. Factor de Utilización

La relación que existe la demanda máxima y la capacidad nominal del sistema de distribución o del equipo individual. Este valor también es a dimensional, lo que indica que las magnitudes de demanda máxima y capacidad nominal deben estar expresados en las mismas unidades. Este factor refleja el porcentaje de la capacidad del sistema de distribución o del equipo que está siendo utilizado durante el pico de carga.

Esto se puede expresar de la siguiente manera:

$$F_U = \frac{D_{Max}}{C_S}$$

En donde:

- F_U =Factor de utilización del sistema
- D_{Max} =Demanda máxima del equipo o del sistema de distribución.
- C_S =Capacidad nominal del equipo o del sistema de distribución.

2.2.1.7. Factor de Pérdidas

Este factor representa la relación entre las pérdidas promedio de potencia y magnitud de las pérdidas máximas.

Este factor es utilizado para estudios comparativos de costos en las pérdidas de energía.” [6]

Se obtiene con la siguiente ecuación:

$$F_{Per} = \frac{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt}{I^2}$$

En donde:

- F_{Per} =Factor de Pérdida
- i =Corriente instantánea
- I =Corriente máxima
- T =Periodo de tiempo considerado

2.2.1.8. Caída de Tensión

“Definido por el Código Nacional de Electricidad no mayor a 2.5% de la tensión nominal (caída de tensión del alimentador + caída de tensión del circuito derivado). Para el cálculo de la caída de tensión se utilizará la siguiente fórmula:

$$\% \Delta V = \frac{K \times \rho \times I_d \times L \times 100\%}{S}$$

Donde:

- $\% \Delta V$ = Porcentaje de Caída de tensión.
- $K = 2$ (Sistema Monofásico)
- $K = \sqrt{3}$ (Sistema Trifásico)
- I_d = Corriente de diseño en Amperios
- L = Longitud total del cable en metros. (m)
- ρ = Resistencia específica o coeficiente de resistividad del cobre para el conducto en Ohm-mm²/m. Para el cobre es igual a 0.0175 Ohm-mm²/m
- $\cos \phi$ = Factor de potencia 0.85 (considerado para oficinas, servicios generales y contra incendio)
- S = Sección del conductor (mm²).

Calculo del Corriente de diseño

Se calcula la Corriente de Diseño (I_d) del cable, definida por el Código Nacional de Electricidad como 25% más de la Corriente Nominal (I_n).

La corriente nominal está definida por la siguiente fórmula:

$$I_n = \frac{P_n}{K * V * \cos \phi}$$

Donde:

- I_n = Corriente Nominal de la Carga en Amperios (A)
- P_n = Potencia de la carga en KW (esta potencia puede contener o no el porcentaje de reserva para crecimiento futuro)
- $K = 1$ (Sistema Monofásico)
- $K = \sqrt{3}$ (Sistema Trifásico)
- V = Tensión de Voltios (220V o 380V)
- $\cos \phi$ = Factor de Potencia 0.85 (considerado para oficinas, servicios generales y contra incendio)
- Para la corriente de diseño se considera un 25% más:”
[7]

$$I_d = 1.25 * I_n$$

Se está considerando la corriente de diseño, como dato para realizar la selección de la llave Termomagnética, así mismo, se considerará las curvas de disparo C o D. Su poder de corte o capacidad de ruptura del corto circuito está con base en la norma NTP 60898. En el caso no se tiene el corriente de diseño, se considera 15% del corriente nominal.

“Para la selección de la sección o calibre del cable, se calculará mediante la siguiente fórmula:

Sistema Monofásico:

$$S = \frac{2 * \rho * L * I * \cos \phi}{\% \Delta V}$$

Sistema Trifásico:

$$S = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times L \times I \times \cos \phi}{\% \Delta V}$$

Donde:

- S=sección del cable
- ρ =Resistividad del cable; cobre = 0.0175 Ohm-mm²/m
- L=Longitud del cable o circuito
- I=Corriente o Intensidad (A)
- $\cos \phi$ =Factor de Potencia
- $\% \Delta V$ =Caída de Tensión” [8]

2.2.2. Instalación Eléctrica en Edificios

“La instalación eléctrica a baja tensión siempre tiene los siguientes componentes:

2.2.2.1. Instalación de enlace

Es la parte de la instalación comprendida entre la red pública de distribución y la instalación interior de la vivienda, oficina, etc. Comprende las siguientes partes (ver figura 1):

- Acometida, parte de la instalación eléctrica comprendida entre la red de distribución pública y la caja de protección del edificio. La acometida es propiedad de la compañía suministradora de energía eléctrica.
- Caja general de protección, aloja los elementos de protección de la instalación eléctrica del edificio. Limita el inicio de la propiedad de la instalación de los usuarios.
- Contadores, aparatos de medida de la energía eléctrica consumida por una instalación. En las instalaciones domésticas se mide la energía en kilovatios-hora
- Cuadro de mando y protección, el conjunto de aparatos agrupados para la protección de las instalaciones y las personas. Comprende, generalmente, un interruptor general, interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos para cada circuito de instalación.

- Derivaciones individuales, líneas que enlazan el contador con el cuadro de mando y protección. Si el contador está dentro de la vivienda, esta línea no existe, ya que el contador y el cuadro estarán normalmente juntos.
- Línea General de Alimentación, enlaza la caja general de protección de la instalación del edificio con la centralización de contadores.
- Las instalaciones de interior: en cada vivienda o local, a partir del cuadro de mando y protección se establecen distintos circuitos.”Instalación Eléctrica de Baja Tensión” [9]

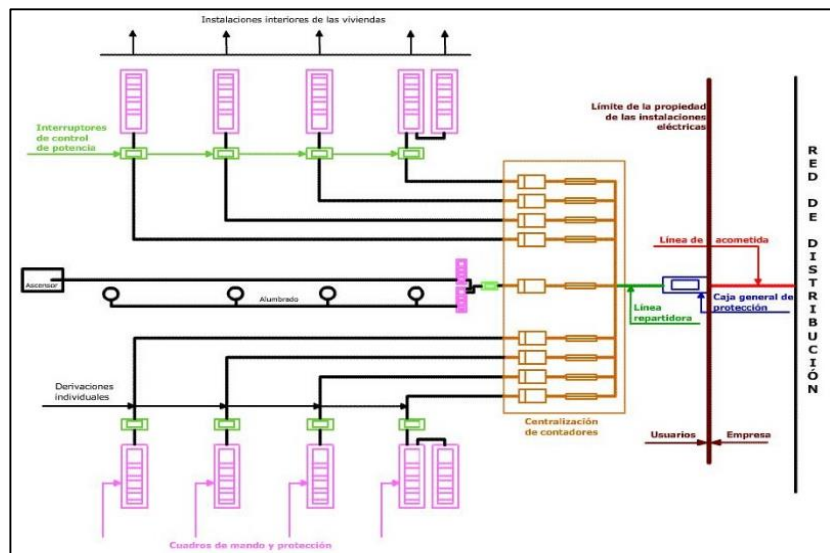


Figura 1 : Esquema para la Distribución Eléctrica en edificio o casas.

Fuente: (Torres Búa, 2016) [10]

Los componentes los cuales conforman la instalación interior de una oficina son:

2.2.2.2. Grupo Electrónico

“Un grupo electrónico es una máquina destinada a brindar energía ante un posible fallo en la red eléctrica o cuando no exista una.

En lugares con un gran número de personas como empresas y hospitales está obligado el uso de grupos electrógenos.

Cosas que debe saber antes de comprar un grupo electrógeno

Comprar un generador puede ser un proceso un poco difícil. Sin embargo, al estar informado y organizado, puedes tomar el control. La siguiente lista te ayudará a saber qué aspectos debes tener en cuenta al elegir el generador correcto para centro de trabajo u hogar.

Tiempo de funcionamiento:

Los generadores te mostrarán cuánto tiempo de funcionamiento tienen al tener el 25% o 50% de carga. Esto representa aproximadamente cuánto tiempo funcionarán con un tanque de combustible lleno usando ese porcentaje de su energía total. Si crees que necesitaras que tu grupo electrógeno en la que no puedes predecir cuánto tiempo lo necesitaras, considerar comprar uno con un tanque más grande.

Como funciona

El cerebro detrás de la operación es un interruptor de transferencia automática que lo desconecta de su utilidad (electricidad) después de detectar una interrupción en el servicio. Una vez que su casa está fuera de la red, el interruptor arranca el generador antes de transferir su energía al panel eléctrico del hogar.

Cuando la energía se reanuda, el interruptor apaga el generador y vuelve a conectar su casa a la red de energía. Esta operación perfecta hace que los generadores de reserva sean ideales para familias con niños pequeños, así como para aquellos que necesitan un uso ininterrumpido de equipos médicos eléctricos.

El interruptor de transferencia actúa también como un mecanismo de seguridad: Evita que la electricidad regrese

a la red, una práctica potencialmente letal que puede iniciar incendios y perjudicar a los trabajadores de servicios públicos que intentan restaurar la energía de tu vecindario.”

[11]

Calculo del Grupo Electrónico

“El cálculo del grupo electrónico se ha efectuado teniendo como base la máxima demanda del sistema de emergencia a los cuales se aplica un factor de simultaneidad por agrupamiento de cargas, con lo que se tiene la máxima demanda final que atenderá el grupo electrónico.

$$P_{GE} = \frac{M \cdot D_{GE} \cdot f_s}{f \cdot p}$$

Donde:

- P_{GE} =Potencia del Grupo Electrónico en kVA
- $M \cdot D_{GE}$ =Máxima Demanda kW
- f_s =Factor de simultaneidad
- $f \cdot p$ =Factor de potencia [12]



Figura 2 : Tipos de Grupos Electrónicos

Fuente: (Modasa, s.f.) [13]

2.2.2.3. Tableros eléctricos

“En una instalación eléctrica, los tableros eléctricos son la parte principal. En los tableros eléctricos se encuentran los dispositivos de seguridad y los mecanismos de maniobra de dicha instalación.

En términos generales, los tableros eléctricos son gabinetes en los que se concentran los dispositivos de conexión, control, maniobra, protección, medida, señalización y distribución, todos estos dispositivos permiten que una instalación eléctrica funcione adecuadamente.

Dos de los constituyentes de los tableros eléctricos son: el medidor de consumo (mismo que no se puede alterar) e interruptor, que es un dispositivo que corta la corriente eléctrica una vez que se supera el consumo contratado. Es importante mencionar que el interruptor no tiene funciones de seguridad, solamente se encarga de limitar el nivel del consumo.

Para fabricar los tableros eléctricos se debe cumplir con una serie de normas que permitan su funcionamiento de forma adecuada cuando ya se le ha suministrado la energía eléctrica.

El cumplimiento de estas normas garantiza la seguridad tanto de las instalaciones en las que haya presencia de tableros eléctricos como de los operarios.

Una importante medida de seguridad para los tableros eléctricos es la instalación de interruptores de seguridad, estos deben ser distintos del interruptor explicado más arriba.

Dichos interruptores de seguridad suelen ser de dos tipos: termomagnético, que se encarga de proteger tanto el tablero eléctrico como la instalación de variaciones en la corriente, y diferencial, que está dirigido a la protección de los usuarios.

Tipos de tableros eléctricos

- Tablero principal de distribución. Este tablero está conectado a la línea eléctrica principal y de él se derivan los circuitos secundarios

- Tablero secundario. Son alimentados directamente por el tablero principal. Son auxiliares en la protección y operaciones de sub-alimentadores
- Tablero de paso. Tienen la finalidad de proteger derivaciones que por su capacidad no pueden ser directamente conectadas alimentadores o sub-alimentadores. Para llevar a cabo esta protección cuentan con fusibles.
- Gabinete individual del medidor. Este recibe directamente el circuito de alimentación y en él está el medidor de energía desde el cual se desprende el circuito principal
- Tableros de comando. Contienen dispositivos de seguridad y maniobra.
- Tablero de Transferencia. Es un interruptor eléctrico que cambia una carga entre dos fuentes, son automáticas y pueden cambiar cuando detectan que una de las fuentes ha perdido o ganado poder.” [14]

Sus aplicaciones varían según su necesidad a utilizar en un centro comercial, subestaciones, alumbrado, centro de fuerza, entre otros (ver figura 3).



Figura 3 : Tipos de Tableros según el uso de la Energía Eléctrica
Fuente: (ELECTRO PERSA, s.f.) [15]

2.2.2.4. Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)

“La difusión de los sistemas SAI deriva, generalmente, de una dependencia siempre mayor de la energía eléctrica y de la necesidad de proteger equipos sofisticados, datos y procesos de importancia crucial para las empresas. La electrónica de potencia está comprometida con el diseño y el desarrollo de SAI estáticos, con prestaciones cada vez más elevadas que permiten un adecuado ahorro energético con un menor impacto ambiental (ver figura 3).

Interferencias de la Red

En el presente, la alimentación energética sin interrupciones y de buena calidad es una necesidad cada vez más urgente. En efecto, los dispositivos que se deben alimentar tienen papeles cada vez más fundamentales y cruciales en la vida de empresas, la seguridad de las personas, la conversión y el tratamiento de datos, y en las comunicaciones. Además, los dispositivos que cumplen estas funciones son sofisticados y sensibles, y pueden sufrir daños por las interferencias provenientes de la red de alimentación. Los eventos de tipo eléctrico que amenazan constantemente los aparatos electrónicos pueden ser de diferente clase, como distintos son los efectos sobre la disponibilidad de las cargas:

- Tensión insuficiente
- Apagón Eléctrico
- Spike
- Sobretensiones
- Ruido EMI / RFI
- Corrientes parasitas y armónicas
- Variaciones de frecuencias” [16]

Calculo del UPS

“El cálculo de UPS se ha efectúa teniendo como base la máxima demanda de los equipos asociados, aplicando un factor de simultaneidad por agrupamiento de cargas, con lo que se tiene la máxima demanda final. Para determinar de la potencia del equipo se ha considera el valor comercial inmediatamente superior al cálculo antes indicado.

$$P_{UPS} = \frac{M. D_{UPS} * f_s}{fp}$$

Donde:

- P_{UPS} = Potencia del UPS en kVA.
- $M. D_{UPS}$ =Máxima Demanda kW.
- f_s =Factor de simultaneidad.
- $f.p$ =Factor de Potencia (según características del UPS). “[17]



Figura 4 : UPS modelo Legrand Modular (3+1)

Fuente: (Legrand, 2013) [18]

2.2.2.5. Transformador de Aislamiento

“El transformador de aislamiento desempeña un papel fundamental en el funcionamiento del tablero de aislamiento porque protegen las personas y equipos (ver figura 4). Un transformador es un dispositivo que transfiere energía eléctrica de un dispositivo a otro. Estos transformadores de aislamiento son de relación 1; 1 aislados, es decir, con igual número de espirales en el primario y en el secundario. Al estar los dos circuitos separados permite proteger contra indirectos por separación de circuitos.

Ventajas del Transformador de Aislamiento

- Los transformadores de aislamiento son esenciales en la protección contra los peligros de choques eléctricos
- Estos equipos sirven para mantener una alta disponibilidad de suministro eléctrico.
- La corriente de pérdida en esta clase de transformadores es más baja.
- Pueden tener varias capas de aislamiento reforzado que da una mayor seguridad.” [19]

Calculo del Transformador

“El cálculo de la potencia del transformador se efectúa teniendo como base la máxima demanda total de la agencia considerando las cargas críticas y no críticas. A este valor se aplica un factor de simultaneidad por agrupamiento de cargas, con lo que se tiene la máxima demanda final que atenderá el transformador.

Para la determinación de la potencia del equipo se considera el valor comercial inmediatamente superior al cálculo antes indicado.

$$P_{Transformador} = \frac{M \cdot D_{Transformador} * f_s}{f \cdot p}$$

Donde:

- $P_{Transformador}$ = Potencia del transformador en kVA
- $M.D$ = Máxima Demanda kW
- f_s = Factor de simultaneidad
- $f.p$ =Factor de Potencia (según características del transformador de aislamiento).” [20]



Figura 5 : Transformador de Aislamiento Trifásico
Fuente: (Transformador de Aislamiento, s.f.) [21]

2.2.2.6. Sistema de Tierras

“Con el objeto de conseguir que no existan diferencias de potencial peligrosas entre el conjunto de las instalaciones eléctricas y la superficie del terreno, permitiendo el paso de corriente de avería o descargas a tierra.

De la misma manera todos los elementos metálicos sin tensión de los tableros de distribución, como son los soportes de los interruptores y la estructura metálica en si del tablero, el cual están unidos al pozo de tierra mediante un conductor desnudo.

El recorrido de estos conductores son del modo que se puede realizar la inspeccionar fácilmente y se asegurará a la superficie mediante grapas o abrazaderas. El sistema cumplirá íntegramente con las normas vigentes y el Código Eléctrico de Baja Tensión.

Tipos de Sistemas de Puesta a Tierra

Puesta a Tierra para Sistemas Eléctricos; el propósito de aterrizar los sistemas eléctricos es limitar cualquier voltaje que pueda resultar de rayo, fenómeno de inducción o de contactos no intencionales con cables de voltaje más altos: (ver figura 5).

- Puesta a Tierra de los Equipos Eléctricos. Su propósito es eliminar los potenciales de toques que pudieran poner en peligro la vida y las propiedades, de forma que operen las protecciones por sobre corriente de los equipos.
- Puesta a Tierra en Señales Electrónicas. Para evitar la contaminación con señales en frecuencias a la deseada
- Puesta a Tierra de Protección Electrónica. Para evitar la destrucción de los elementos semiconductores por sobre voltajes, se colocan dispositivos de protección de forma de limitar los picos de sobre tensión conectados entre los conductores activos y tierra.
- Puesta a Tierra de Protección Atmosférica. Se destina para drenar a tierra las corrientes producidas por descargas Atmosféricas sin mayores daños a personas y propiedades.
- Puesta a Tierra de Protección Electrostática. Sirve para neutralizar las cargas electrostáticas producidas en los materiales dieléctricos.” [22]

Para el cálculo de la puesta a tierra, se está considerando un sistema que sirva y proteja a los circuitos y equipos de alumbrado,

Sistema de Dwight

“Este Sistema es mucho más largo, pero es mucho más exacto que el anterior

El primer paso consiste en hallar la resistencia de un conductor de la malla.

$$R_s = \frac{\rho}{2\pi L} \left[\ln\left(\frac{2L}{r}\right) + \ln\left(\frac{L}{h}\right) + \left(\frac{2h}{L}\right) - \left(\frac{h}{L}\right)^2 - 2 \right]$$

Donde:

- R_s = Resistencia del sistema de puesta a tierra de un solo conductor en Ω
- ρ = Resistividad (Ω -m)
- L = Longitud del conductor
- h = Profundidad de enterramiento del conductor (m)
- r = Radio del conductor en m

Una vez calculada esta resistencia, se procede al cálculo de las resistencias debidas a las interferencias mutuas entre los conductores, tal resistencia es:

$$R_a = \frac{\rho}{2\pi L} \left[\ln\left(\frac{4L}{E}\right) + \ln\left(\frac{E}{2L}\right) * \left(\frac{E^2}{16L^2}\right) - 1 \right]$$

Donde:

- R_a = Resistencia mutua en Ω
- E = Espaciamiento equivalente entre un conductor y los demás en m.

La resistencia total de un conductor es:

$$R_c = R_s + (n - 1)R_a$$

La resistencia de n conductor es:

$$R_{cn} = \frac{R_c}{n}$$

También en forma análoga se determina la resistencia de los conductores transversales de unión.

La resistencia mutua de los componentes de unión incluyendo la interferencia debida a los conductores transversales a los cuales se encuentran unidos es:

$$R_{am} = (m - 1)R_{au} + (n - 1)R_a$$

R_{au} = Resistencia mutua de conductores de unión (Ω)

La resistencia total de un solo conductor de unión es:

$$R_{CU} = R_{SU} + R_{am}$$

R_{SU} = Resistencia mutua de conductores de unión (Ω)

La resistencia de los m conductores es:

$$R_{cm} = \frac{R_{cu}}{m}$$

La resistencia total de la malla está dada por:" [23]

$$R = \frac{R_{cn} * R_{cm}}{R_{cn} + R_{cm}}$$

En la siguiente tabla se dan los valores de resistividad según el tipo de suelo

Tabla 1
Cuadro de Resistividad según el tipo de suelo

Naturaleza del Terreno	Resistividad Ohmios-m
Terreno pantanoso	Hasta 30
Lino	20 a 100
Humos	10 a 150
Turba Humeda	5 a 100
Arcilla Plastica	50
Mangas y arcillass compactas	100 a 200
Mangas de jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silicea	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3000
Caliza blanda	100 a 300
Caliza compacta	1000 a 5000
Caliza agrietada	500 a 1000
Pizarra	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granito y gres procedentes de alteración	1500 a 10000
Granito y gres muy alterados	100 a 600

Fuente: (OSINERGMIN, 2014) [24]

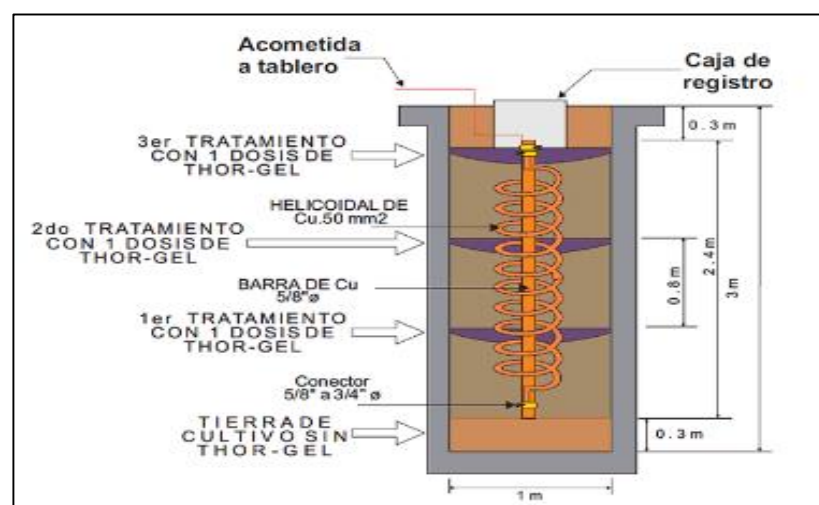


Figura 6 : Detalle del Pozo a Tierra

Fuente: (SAAMISEG S.A.C., s.f.) [25]

2.2.2.7. Bandejas

“Un sistema de bandejas porta cables es el conjunto de partes (tramos rectos, curvas y sistema de soportaría) que forman un sistema estructural rígido y cumple con las siguientes funciones dentro de una instalación eléctrica: (ver figura 6)

- Apoyo para los cables asegurando una capacidad de carga determinada
- Facilidad para futuras ampliaciones de la red eléctrica o de datos
- Organización de cables con el fin de poder identificar cada conducto en cualquier punto de la instalación.
- Sistema de conexión a tierra.

Para la correcta selección de Bandejas Portacables es importante determinar varios aspectos como el lugar donde van a ser instaladas, si estarán expuestas a humedad o no, peso de los cables que van a ser colocados en la bandeja, distancia disponible para colocar soportes, cantidad y tipo de cable que van a ser colocadas para determinar dimensiones.” [26]

Tipos de bandejas según fabricación

- Galvanizado de origen
- Galvanizado en inmersión de caliente”

“Calculo:

$$SEC = \frac{K(100 + e)}{100} * \sum n$$

Donde:

- SEC = Sección útil en mm² de la bandeja
- K = Coeficiente de apilamiento de los cables; cables mayores de 2.5mm² es 1.4 y menores de 2.5mm² es 1.2.
- e = Reserva de espacio en % para futuras ampliaciones; 20% es un valor mínimo a considerar.

- $\sum n$ = Sumatoria de las secciones de los cables a instalar en la bandeja. “[27]”

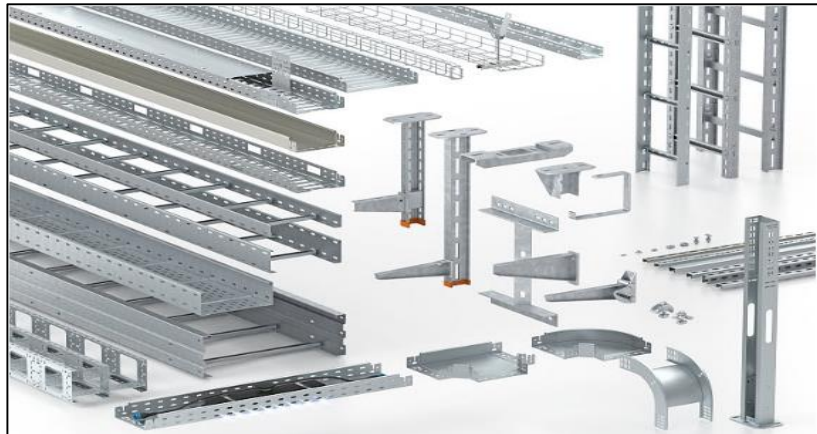


Figura 7 : Tipos y Accesorios de Bandejas porta Cables
Fuente: (OBO BETTERMANN, s.f.) [28]

2.2.2.8. Tuberías

Tuberías PVC

“La familia Tubos de PVC comprende a los tubos utilizados tanto en las construcciones de edificaciones como en las obras de saneamiento. Incluye las tuberías para agua, desagüe, instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones, confeccionadas en PVC.

Detalle Técnico

El PVC (Policloruro de Vinilo) es un termoplástico que se obtiene por polimerización de Cloruro de Vinilo (CV). Este material tiene una elevada resistencia química, necesaria por el permanente contacto con material en descomposición, como así también elevada tolerancia a sustancias altamente alcalinas y acidas. Asimismo, tiene una resistencia a la corrosión, el tubo de PVC es inmune a casi todos los tipos de corrosión experimentados en sistema de tuberías subterráneas.

Los tubos de PVC pueden ser:

- Para fluidos a presión
- Para Instalaciones de desagüe
- Para instalaciones de canalizaciones eléctricas
- Para instalaciones de telecomunicaciones

a) Para fluidos a presión

- Tubos de PVC para fluidos a presión: NTP 399.002.2009
- Tubos de PVC para fluidos a presión con unión tipo rosca: NTP 399.166.2008
- Tubos de CPVC (Policloruro de vinilo clorinado) para agua caliente: NTP 399.072.1982
- Tubos de PVC para fluidos a presión para abastecimiento de agua: NTP ISO 4422:2007

De líneas de saneamiento

En los tubos para fluidos a presión, la presión máxima de trabajo se expresa en clases (es la presión máxima a 23°C).

Por ejemplo:

Clase 5 = 5 kg/cm²

Clase 7 = 7 kg/cm²

Clase 10 = 10 kg/cm²

b) Para instalaciones de desagüe

Instalaciones domiciliarias de desagüe - NTP 399.003.2002

- Tubos de PVC SAP (Standard Americano Pesado)
- Tubos de PVC SAL (Standard Americano Liviano)

Sistemas de drenaje y alcantarillado - NTP ISO 4435:2005

Tubos de PVC para sistemas de drenaje y alcantarillado

Para los tubos de drenaje y alcantarillado (de líneas de saneamiento, no de instalaciones en edificaciones), se detalla la clase de la siguiente manera:

- CLASE SDR 34 – SN 8 (Rigidez 8 kN/m², Serie 16.7)
- CLASE SDR 41 – SN 4 (Rigidez 4 kN/m², Serie 20)
- CLASE SDR 51 – SN 2 (Rigidez 2 kN/m², Serie 25)

El valor de SN se refiere a la rigidez nominal en kN/m² según NT ISO 9969

En este tipo de tubos se puede emplear el tipo de Unión Flexible (UF); este dato

constituye un atributo complementario en la descripción del bien.

c) Para instalaciones de canalizaciones eléctricas NTP 399.006.2003

- Tubos de PVC SAP (Standard Americano Pesado)
- Tubos de PVC SEL (Standard Europeo Liviano)

d) Para instalaciones de telecomunicaciones - NTP 399.086.2011

- Tubos de PVC para instalaciones de telecomunicaciones clase liviana (TCL)
- Tubos de PVC para instalaciones de telecomunicaciones clase pesada” [29]

Tabla 2:
Especificaciones Técnicas de Tubería de PVC-P SAP – norma NTP – 399.006

Ø NOM (pulgadas)	LONG. UTIL (metros)	Espesor (mm)	Ø Interior	PESO APROX Kg/tubo
1/2"	2.98	1.80	17.4	0.506
3/4"	2.98	1.80	22.9	0.650
1"	2.97	1.80	29.4	0.820
1 1/4"	2.97	2.00	38.0	1.157
1 1/2"	2.96	2.30	43.4	1.533
2"	2.96	2.80	54.4	2.335
2 1/2"	2.95	3.50	66.0	3.545
3"	2.94	3.80	80.9	4.690
4"	2.93	4.50	106.0	6.410

Fuente: (DISTRIBUCIÓN E IMPORTACIONES H&C S.R.L., s.f.) [30]

Tubería de Conduit Metálico EMT

“El tubo conduit EMT, está diseñado para proteger cables eléctricos en instalaciones industriales, comerciales y en general en todo tipo de instalaciones no residenciales.

Los tubos EMT pueden instalarse embebidos o a la vista garantizando plenamente la exposición de los mismos al medio ambiente.

Así mismo, Los tubos conduit EMT cuentan con la certificación UL 797, se fabrican en instalaciones

certificadas por ISO 9001-2000 y cumplen con todos los requisitos técnicos exigidos para las instalaciones eléctricas.

Material de Fabricación

Los tubos se fabrican con acero galvanizado según normas ASTM A 653, JISG 3302 – SGPCC, NTC 4011 o cualquier otro acero equivalente con la siguiente composición:

- Carbono = 0.15% Max
- Manganeso = 0.60%Max
- Fosforo = 0.045%Max
- Azufre = 0.045%Max

Pruebas

- Prueba de abocardado - Según normas NTC-103
- Prueba de dobléz - Según normas UL 797, ANSI C 80.3 (NTC 105)
- Prueba de espesor de capa – Según normas UL 797

Galvanización

Se realiza por el proceso de inmersión en caliente, asegurando la protección interior del tubo con una capa de zinc de mínimo 20mm perfectamente adherida y razonablemente lisa.

La calidad del zinc el revestimiento se garantiza según la norma ASTM B6 SHG” [31]

Tabla 3

Especificaciones Técnicas de Tubería de EMT ANSI-C-80.3 (NTC-105); UL797

Diametro Nominal NPS	Diametro Exterior pulg.	Espesor Pared pulg.	Peso Minimo 10tubos x 3m kg
1/2"	0.706"	0.042	12.71
3/4"	0.922"	0.049	19.41
1"	1.163"	0.057	28.55
1 1/4"	1.510"	0.065	42.38
1 1/2"	1.740"	0.065	49.08
2"	2.197"	0.065	62.46
2 1/2"	2.875"	0.072	91.46
3"	3.500"	0.072	111.54
3 1/2"	4.000"	0.083	145.00
4"	4.500"	0.083	165.07

Fuente: (CORPORACIÓN ELÉCTRICA LIMA, s.f.) [32]

2.2.2.9. Cajas

“Todas las salidas para derivaciones o empalmes de la instalación se harán con cajas metálicas de fierro galvanizado y/o tipo condulets. Las cajas de paso o de derivación para circuitos de tomacorrientes, centros o fuerza serán de fierro galvanizado pesado. (ver figura 7)

Las cajas de empalme o de traspaso donde lleguen las tuberías de un máximo de 25mm serán del tipo normal, cuadradas de 100 x 50mm o cuadradas de 150 x 75mm. De fierro galvanizado pesado. Las cajas de empalme o de traspaso hasta donde lleguen tuberías de 35mm o más serán fabricadas de plancha de fierro galvanizado.

El espesor de la plancha en cajas hasta de 0.30 x 0.30m. (12" x 12"), serán de, mínimo, 1.65mm. (No. 16 U.S.S.G.)

Las cajas mayores de 0.30 x 0.30 m. serán fabricadas con planchas galvanizadas zinc- grip de 2.0 mm de espesor (No. 14 U.S.S.G.). Las tapas serán del mismo material, empernadas. En las partes soldadas que ha sido afectado el galvanizado deberá aplicarse una mano de pintura epóxica. Las cajas de los tableros eléctricos para embutir o adosar a pared serán de fierro galvanizado de 1,65 mm mínimo.

Las cajas para salidas especiales serán de fierro galvanizado y de dimensiones indicadas en los planos correspondientes.

Las cajas de salida o de paso en cualquiera de los sistemas serán fácilmente identificables con pintura de color diferente en los diversos sistemas a ser definidos con la supervisión. Así mismo, irán pintadas en su interior.” [33]



Figura 8: Cajas Metálicas para Instalación Eléctrica
Fuente: (ELECTRICAS JG, s.f.) [34]

2.2.2.10. Cable

N2XOH

Aplicación:

“En redes eléctricas de distribución de baja tensión. Aplicación especial en aquellos ambientes poco ventilados, aplicación directa en lugares de alta influencia de público.

Se puede instalar en ductos o directamente enterrado en lugares secos y húmedos. No recomendado para instalaciones a la intemperie.

Construcción:

- Conductor: Cobre blando, clase 2.
- Aislamiento: Polietileno reticulado XLPE.
- Cubierta externa: Compuesto termoplástico libre de halógeno HFFR.

Principales características:

El cable tiene excelentes propiedades eléctricas. El aislamiento de polietileno reticulado permite mayor capacidad de corriente en cualquier condición de operación, mínimas pérdidas dieléctricas, alta resistencia de aislamiento. La cubierta exterior tiene las siguientes características. No propaga el incendio, baja emisión de

humos densos y libre de halógenos. Adecuada resistencia a los aceites.” [35]

NH-80

Aplicación:

“Aplicación especial en aquellos ambientes pocos ventilados en los cuales, ante un incendio, las emisiones de gases tóxicos, corrosivos y la emisión de humos oscuros, pone en peligro la vida y destruye equipos eléctricos y electrónicos, como, por ejemplo, edificios, residenciales, estacionamientos subterráneos, etc. En caso de incendio aumenta la posibilidad de sobrevivencia de las posibles víctimas al no respirar gases tóxicos y tener una buena visibilidad para el salvamento y escape del lugar. Generalmente se instalan en tubos conduit y en ambientes interiores en bandejas. No recomendado para instalaciones a la intemperie.

Construcción:

- Conductor: Cobre blando compactado, clase 2.
- Aislamiento: Compuesto termoplástico libre de halógenos HFFR.

Principales Características:

No propaga el incendio, baja emisión de humo densos y libre de halógenos.” [36]

LSOH-80 o THW-90

Aplicaciones:

“En instalaciones fijas, en edificaciones, interior de locales con ambiente seco o húmedo, conexiones de tableros de control y en general en todas las instalaciones que requieren mayor capacidad de corriente al cable TW-80.

Construcción:

- Conductor: Cobre blando compactado, clase 2.
- Aislamiento: Compuesto de PVC.

Principales características:

Buena resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, grasas, aceite y calor hasta la temperatura de servicio. No propaga la llama.” [37]

2.2.2.11. Banco de Condensadores**Campo de Aplicación**

Los bancos de Condensadores son aptos para sus utilizaciones en Sub-estaciones de Baja y Media Tensión donde se desee compensar la Energía Reactiva (factor de potencia) que consumen los motores eléctricos y las demás cargas. (ver figura 8)

La compensación de energía reactiva mediante banco de condensadores se efectúa para no pagar energía reactiva al suministrador de energía eléctrica, para disminuir caídas de tensión, para minimizar pérdidas de energía, para ampliar la capacidad de transmisión de potencia activa en los cables; entre otras aplicaciones.

En casos especiales los Bancos de condensadores también pueden funcionar como filtros de armónicos para lo cual es necesario insertar una inductancia en serie con cada paso de condensadores. Los valores de condensadores e inductancias se determinan realizando un estudio de calidad de energía del sistema eléctrico.

Los Bancos de Condensadores pueden ser fijos o automáticos, dependiendo del diagrama de carga de energía reactiva, de la potencia a compensar, del nivel de tensión de la red eléctrica y del tipo de carga.

“Optimizar el factor de potencia de una instalación eléctrica consiste en darle los medios para producir una proporción variable de la energía reactiva que consume.

Hay diferentes sistemas disponibles para producir energía reactiva, particularmente, adelantadores de fase y Condensadores de derivación.

El condensador se utiliza con mayor frecuencia gracias a:

- Su nulo consumo de energía activa
- Su costo de compra
- Su fácil uso
- Su vida útil
- Sus bajos requerimientos de mantenimiento” [38]

(Del cuadro de cargas para el suministro en media tensión es de 1,512.29 kW y el factor de potencia proyectado en el sistema es de 0.85 y para poder tener una corrección de este factor hasta un valor deseado de 0.95; se requiere instalar un banco de condensadores).

Para el cálculo de los bancos de condensadores se emplean las siguientes fórmulas:

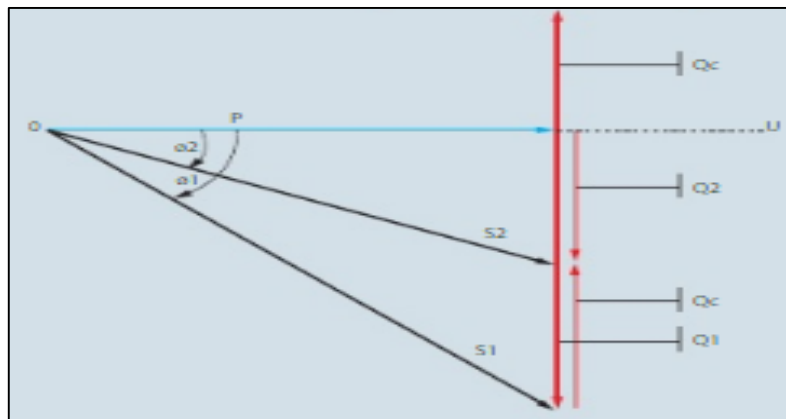


Figura 9 : Diagrama de Potencia

Fuente: (Legrand, s.f.) [39]

$$P = S \times \cos(\Phi)$$

$$Q = S \times \sin(\Phi)$$

Donde:

- P = Potencia activa en (kW).
- Φ_1 = Ángulo de Factor de Potencia Inicial.
- Φ_2 = Ángulo de Factor de Potencia final.
- Q1 = Potencia reactiva Inicial. (kVAR)
- Q2 =Potencia reactiva final. (kVAR)
- Qc = Potencia reactiva capacitiva. (kVAR)
- S1 = Potencia aparente Inicial. (kVA)

- S2 = Potencia aparente final. (kVA)

Los cálculos de las corrientes de diseño de las protecciones, alimentadores de los condensadores se calculan de la siguiente manera:

$$I_{dis} = 1.35 \times I_n$$

Se fabrican para instalación interior bajo techo o para instalación a la intemperie.



Figura 10 : Tablero de Banco de Condensadores
Fuente: (INDUSTRIAS ECTRICOL, s.f.) [40]

2.2.2.12. Accesorios para Salidas

“Interruptores Termomagnético

Protege los conductores de la instalación de las sobrecargas y cortocircuitos.

Este tipo de interruptor está provisto de una palanca que cambia de posición automáticamente (ON-OFF) cuando se sobrepasa la potencia máxima contratada o la prevista en un circuito, o hay una conexión accidental y directa entre los dos conductores del circuito.

Tomacorriente

Los circuitos eléctricos alimentan los tomacorrientes a través de las cajas de paso y de los interruptores.

Los tomacorrientes pueden ser visibles (estar colocados encima de la pared) o estar empotrados. En este último

caso, para colocarlos primero hay que hacer los agujeros necesarios en la pared.

Interruptor Simple

Cumple la función de cortar y dar paso a la energía en los circuitos eléctricos.

Cuando la vivienda es de material noble, se recomienda usar interruptores empotrados. Cuando es de material rustico, se deben utilizar interruptores visibles.

Socket o portalámparas

Es el accesorio en el que se conectan los focos. En el mercado existen diferentes modelos de sockets. Los más usados son los que van atornillados a las cajas empotradas y colgantes.” [41]

2.2.2.13. Ducto Barra

“Es el sistema que pueden ser utilizados en cualquier situación donde se requiere distribuir de energía eléctrica en BT a uno o varios grupos de cargas. (ver figura 9)

La distribución de la energía eléctrica a través de barras (cobre o aluminio) en forma Modular. Lo que le brinda características únicas de flexibilidad e instalación. Actualmente es una alternativa a la distribución por bandejas de cables convencionales con una mejor performance técnica.

Características Técnicas:

- Mejor transferencia de calor y enfriamiento.
- Mayores corrientes de CC.
- Reducir caídas de tensión.
- Menor interferencia con sistemas de datos.
- Estructura.
- Más espacio.
- Más flexibilidad.
- Más seguridad.
- Comercialmente.

- Menor tiempo y esfuerzo de instalación
- Menores costos (cantidad de bandejas y paneles, volumen utilizado, menor cantidad de accesorios, más fácil de proyectar). [42]

“Para poder determinar y seleccionar un ducto de barra debemos de tener los siguientes datos:

- Tipo de alimentación de carga; trifásica o monofásica
- Tipo de circuito de entrada; a partir de uno de los extremos, desde ambos extremos, el centro de entrada etc.
- Voltaje nominal de la entrada, potencia y coseno que han de ser alimentadas por las barras.
- Factor de diversidad de carga.
- Factor de carga nominal de utilización
- Corriente de corto circuito en la entrada (alimentación)
- Temperatura ambiental
- Tipo de instalación de ducto de barra (vertical, plana, costado)

$$I_b = \frac{P \cdot I_x \sigma \beta d}{\sqrt{3} U_e \cos \theta}$$

Donde:

- I_b = Corriente de barra
- σ = Factor de alimentación
- β = Factor de diversidad
- d = Factor de utilización
- P_{tot} = Suma de la potencia activa de todas las cargas instaladas (W)
- U_e = Voltaje de operación
- $\cos \theta$ o f_p = Factor de potencia” [43]

Mercado	Industrial	Industria Liviana Industria Pesada	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación de puestos de trabajo en la línea de producción. Alimentación de transf. Ppal a tableros. Iluminación interior de las naves de producción. Distribución Horizontal o vertical de la alimentación eléctrica MUCHA ENERGÍA ELECTRICA en POCO ESPACIO
	Construcción	Edificios Corporativos Hotelería Malls & Shoppings Hospitales & Clínicas	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación de transf. Ppal a tableros. Distribución Horizontal o vertical de la alimentación eléctrica Alimentación de servicios generales de edificios como <ul style="list-style-type: none"> Ascensores Iluminación Bombas de incendio o riego

Figura 11 : Aplicaciones en el mercado actual

Fuente: (3M,2012) [44]

2.2.2.14. Análisis de Inversiones

(a). Concepto de Inversión

“Acto mediante el cual se cambia la posibilidad de una satisfacción inmediata y cierta a la que se renuncia por una expectativa de que ocurra un suceso, del cual el bien invertido es el soporte, asumiendo el riesgo y la incertidumbre de que no se cumplan las previsiones de flujos.

El análisis de inversiones dentro de la empresa se centra en las inversiones económicas; es decir, en la adquisición de bienes que constituyan el capital productivo de la empresa.

La inversión realizada por la empresa queda reflejada patrimonialmente en el activo y puede tratarse de una inversión en activo fijo o activo circulante.

Las reglas de la selección de inversiones incluyen los criterios siguientes:

- A mayor riesgo se exigirá mayor rentabilidad a una inversión para decidir emprenderla.
- A igualdad de riesgo estimado será preferida la inversión de mayor rentabilidad.

- A igualdad de rentabilidad será preferida la inversión con menor riesgo estimado.

Los criterios de valoración de inversiones pueden dividirse en dos grandes grupos: los que tienen en cuenta la cronología de los pagos y cobros originados por el proyecto de inversión (el transcurso del tiempo) y aquellos otros que no tienen en cuenta esta circunstancia.

Tabla 4

Criterios de selección de inversiones según consideren o no el valor temporal del dinero.

NO CONSIDERAN EL FACTOR TIEMPO	SI CONSIDERAN EL FACTOR TIEMPO
Rendimiento Contable	Valor Actual Neto (VAN)
Rendimiento Medio Contable	Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)
Plazo de Recuperación (Payback)	

Fuente: Elaboración Propia

(b). Criterios de análisis de inversiones independientes del tiempo

- **Tasa de la rentabilidad simple**

Se define como el porcentaje que representa el beneficio neto actual sobre la inversión total.

$$r = \frac{\textit{Beneficio neto anual}}{\textit{Inversión total}}$$

- **Criterio de la tasa de rendimiento contable**

$$r = \frac{\textit{Beneficio neto anual}}{\textit{Inversión Media}}$$

Siendo la Inversión media:

Inversión media = (Valor inicial de la inversión + Valor residual) / 2

Supuesto un sistema de amortización lineal.

Al comparar dos proyectos se supone con este Sistema que los beneficios permanecen constantes en el tiempo, lo que se intenta

corregir calculando un valor medio del Beneficio Neto, como media aritmética de los beneficios netos de la vida del proyecto. Cuando los beneficios previstos son constantes el beneficio medio coincide con el beneficio anual estimado. Igualmente, a la inversión total se les deducen las dotaciones a las amortizaciones, calculándose el rendimiento medio respecto del capital pendiente de amortización.

- **Criterio de la tasa de rendimiento contable medio**

Es otra variación del criterio del rendimiento contable, ya que incorpora el horizonte temporal el proyecto. Se obtiene dividiendo el rendimiento contable entre el número de años que dura la inversión.

- **Plazo de recuperación (pay-back, pay-cash, pay-off)**

Es el periodo temporal que se tarda en recuperar el desembolso originado por el proyecto de inversión. Es el resultado de dividir la inversión total por los beneficios anuales. En el caso de que estos sean constantes es la inversa de la rentabilidad simple. A igualdad de riesgo, las mejores inversiones serán aquellas que presenten un plazo de recuperación menor. En el caso de que los flujos de fondos sean constantes.

$$\text{Plazo de Recuperación} = \frac{C_o}{C}$$

Si los flujos no son constantes, se determina el pay-back acumulando los sucesivos flujos anuales hasta que su suma sea igual a la

inversión. Este Sistema no considera los flujos existentes una vez cubierta la inversión inicial. También se utilizan otros Sistemas, aunque en menor medida:

- **Criterio de la ratio coste-beneficio**

$$r = \sum_{t=1}^n C_t$$

- **Flujo Neto de caja total por unidad monetaria comprometida**

$$r = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{A_0 + A_1 + \dots + A_k} = \frac{\text{Suma de Cobros}}{\text{Suma de Pagos}}$$

- **Flujo Neto de caja medio anual por unidad monetaria comprometida.**

$$r = \frac{\frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{n}}{A_0 + A_1 + \dots + A_k} = \frac{\text{Suma de Cobro}}{\text{Suma de Pagos}}$$

(c). Criterios de análisis de inversiones en función de tiempo

Toda inversión está formada por una sucesión de capitales que se hacen efectivos en distintos momentos del tiempo, por lo que no se pueden sumar. Por ejemplo, con 1.000 unidad monetaria de hace cinco años se podían comprar más cosas que con 1.000 unidad monetaria y con este dinero se comprarán más cosas que con 1.000 unidad monetaria de dentro de cinco años. El dinero va perdiendo valor a lo largo del tiempo y esa pérdida debe reflejarse en el análisis de proyectos de inversión a largo plazo, ya sea llevando el dinero al año cero (actualización), o al año final (capitalización) tal y como se explica en el capítulo dedicado a las herramientas financieras básicas. Los Sistemas que consideran el transcurso del tiempo son:

- **Valor actual neto (VAN).**

$$VAN = -C_0 + \frac{C_1}{(1+k)} + \frac{C_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+k)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+k)^t}$$

Es una cantidad monetaria, que refleja la diferencia entre el valor actual de los cobros menos el valor actualizado de los pagos; es decir, es el valor de todos los flujos de caja esperados referido a un mismo momento del tiempo. En términos generales se puede interpretar el VAN del modo siguiente:

- VAN > 0=> Que la empresa genera beneficio.
- VAN = 0=> No hay beneficio ni pérdidas, aunque se pierde tiempo.
- VAN < 0=> Hay pérdidas en la empresa, además de perder el tiempo.

Se deberá rechazar cualquier inversión cuyo VAN sea negativo ya que descapitaliza la empresa. Entre varios proyectos se elegirá aquel que tenga el VAN positivo sea superior.

La **tasa de descuento** aplicable puede ser constante en el tiempo o variable y es función del tipo de interés del mercado, el riesgo del sector, así como el del negocio.” [45]

- **La tasa interna de rentabilidad T.I.R.**

“La tasa de rendimiento interno, tasa interna de rentabilidad o tasa de retorno "r" es el tipo de actualización que iguala a 0 el VAN. En el caso de que los flujos generados por el proyecto sean constantes:

$$\text{si } n \rightarrow \infty, \text{ entonces } r = \frac{C^3}{C_0}$$

Sin embargo, en la mayoría de los casos los flujos generados son diferentes cada año, si el

proyecto de inversión es en un periodo corto de tiempo, por ejemplo, de dos años, también sería sencillo resolver la siguiente igualdad:

$$VAN = -C_0 + \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} = 0 ; C_0 = \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2}$$

$$C_0 = \frac{C_1 * (1+r) + C_2}{(1+r)^2} ; C_0 * (1+r)^2 - C_1 * (1+r) - C_2 = 0$$

Con lo que fácilmente se puede calcular el valor de "r". Pero si el proyecto de inversión se lleva a cabo en un periodo largo de tiempo el cálculo de la TIR se realiza por interpolación.

Para saber si un proyecto de inversión es conveniente o no, se deberá comparar la tasa interna de rendimiento (T.I.R.) del proyecto con el tipo de interés vigente en el mercado. Si la diferencia es positiva se puede llevar a cabo el proyecto (siempre que se tenga en cuenta el factor riesgo). Si la diferencia es negativa significa que con los flujos generados no se puede hacer frente ni siquiera al coste del capital (al pago de los intereses por el uso de unos recursos financieros que se han tomado prestados).

En caso de elegir un proyecto entre varias alternativas, se escogerá aquel que tenga la mayor diferencia positiva." [46]

2.2.3. Marco Normativo

En el proceso de elaboración del proyecto eléctrico del Edificio Oficinas y Comercio Pardo y Aliaga, están ligadas a las normas vigentes:

- Código Nacional de Electricidad Suministro 2011.

- Código Nacional de Electricidad Utilización 2006 y sus modificaciones.
- Ley de Concesiones Eléctricas.
- Reglamento Nacional de Edificaciones 2006.
- Norma Técnicas Peruanas.
- Norma DGE.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Electrobarra. – denominada también como ducto de barra, es el sistema de red eléctrica interna que otorga una excelente solución para el sistema de baja, media y alta potencia. Su fácil instalación brinda seguridad y adaptabilidad según la necesidad del proyecto.

Transformador de Aislamiento. - Es el dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna el cual permite mantener la potencia de ingreso igual a su salida.

UPS. - Es un dispositivo que, gracias a sus baterías u otros elementos almacenadores de energía, durante un apagón eléctrico puede proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado a todos los dispositivos que tenga conectados.

Instalación de Enlace. - Se denomina el conjunto de elementos de la instalación eléctrica de un edificio que van desde la línea general de distribución de la compañía suministradora hasta el interior de la edificación.

Sistema de Emergencia. - Es el sistema conformado por los equipos que son utilizados para producir energía eléctrica cuando se suspende o falla el suministro de la red eléctrica

Sistema de Estabilizado. - Es el sistema que brinda la seguridad para los equipos que tiene tarjetas electrónicas o su sistema solicite una tensión estable libre de armónico, caídas de tensión, entre otro.

Sistema Convencional. – Se indica al cable y bandeja necesaria para la instalación eléctrica. [47]

CAPÍTULO III:

DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

El presente trabajo de suficiencia profesional pretende comparar los beneficios técnicos y económicos de un Sistema Eléctrico de Baja Tensión Convencional versus el Sistema Eléctrico de Baja Tensión con Ducto Barra

3.1 Modelo de solución propuesto

3.1.1. Máxima Demanda de Potencia

Se realiza el cálculo de Máxima Demanda del proyecto Edificio Oficinas y Comercio Pardo y Aliaga, tal como se puede observar en la tabla 5 al 6.

a. CUADRO DE CARGAS DE TABLERO GENERAL

El Código Nacional de Electricidad – Utilización indica las consideraciones mínimas de cumplimiento para el cálculo de la Máxima Demanda. La tabla 5, nos muestra los tableros eléctricos con sus respectivas cargas individuales por circuitos.

Para más detalles, se muestra en Anexo 1.

b. CARGA DE EMERGENCIA

La tabla 6, muestra los tableros eléctricos con sus respectivas cargas individuales por circuitos, estos circuitos están conectados a la barra de emergencia del T-G, en esta barra se conectada mediante el sistema de transferencia y con el Grupo Electrónico, que en caso surja alguna interferencia con el suministro eléctrico, este sistema de transferencia dará paso a que el Grupo Electrónico suministre energía eléctrica.

Tabla 5

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero General de Edificio

T-G	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO GENERAL DE EDIFICIO							
BARRA NORMAL							
Tablero de Distribucion de Azotea T-AZ					15.07	80%	12.06
Tablero de Distribucion de piso 01 T-P1					8.95	80%	7.16
Tablero General de Sótano - Barra Normal TG-SOT					40.90	90%	36.81
Tablero de Fuerza y Control de Chiller 02 TC-CH2					127.00	80%	101.60
Tablero de Transferencia Automatica de Presuarizacion de Escalera 01 TTA-PRE1					14.92	20%	2.98
Tablero de Transferencia Automatica de Presuarizacion de Escalera 02 TTA-PRE2					4.92	20%	0.98
Tablero de Fuerza y Control de Ventilacion de Baños 01 T-EXT.B1					0.37	75%	0.28
Tablero de Fuerza y Control de Ventilacion de Baños 02 T-EXT.B2					0.37	75%	0.28
Tablero de Fuerza y Control de Ventilacion de Baños 03 T-EXT.B3					0.37	75%	0.28
Tablero de Fuerza y Control de Ventilacion de Baños 04 T-EXT.B4					0.37	75%	0.28
Tablero de Sistema de Riego T-Riego					1.00	70%	0.70
BARRA EMERGENCIA							
Tablero Emergencia de Distribucion de Azotea TE-AZ					4.21	80%	3.37
Tablero Emergencia de Distribucion de Piso 01 TE-P1					31.87	80%	25.50
Tablero General de Sotanos - Barra Emergencia TF-SOT					79.03	90%	71.13
Tablero General de Sistemas de Aire Acondicionado T-AA					273.36	85%	232.36
Tablero General de Ventilacion de Sotano TG-VEN					51.74	80%	41.39
Tablero de Fuerza y Control de Bombas Primarias - Servidores TC-BP.S					5.60	95%	5.32
Tablero de Fuerza y Control de Bombas Secundarias - Servidores TC-BS.S					11.19	95%	10.63
Tablero de Fuerza y Control de Torre de Enfriamiento 01 - Servidores TC-TE1.S					1.49	95%	1.42
Tablero de Fuerza y Control de Torre de Enfriamiento 02 - Servidores TC-TE2.S					1.49	95%	1.42
Tablero y Control de Torre de Enfriamiento 01 TC-TE1					4.00	95%	3.80
Tablero y Control de Torre de Enfriamiento 02 TC-TE2					4.00	95%	3.80
Tablero y Control de Torre de Enfriamiento 03 TC-TE3					1.49	95%	1.42
Tablero de Transferencia Automatica Monoxido y Humos TTA-EM					44.76	80%	35.81
Tablero de Cuarto de Maquinas de Ascensor T-CM					45.15	90%	40.64
Tablero de Sala Electrica T-SE					3.68	70%	2.58
OFICINAS							
Oficinas Tipo 01 T-OF1			21.90	5.00	109.50	70%	76.65
Oficinas Tipo 02 T-OF2			26.81	11.00	294.91	70%	206.44
Oficinas Tipo 03 T-OF3			38.30	1.00	38.30	70%	26.81
Oficinas Tipo 04 T-OF4			39.18	6.00	235.08	70%	164.56
LOCALES COMERCIALES							
Local Comercial Tipo 01 T-LC1			14.75	1.00	14.75	80%	11.80
Local Comercial Tipo 02 T-LC2			12.70	1.00	12.70	80%	10.16
Local Comercial Tipo 03 T-LC3			13.09	1.00	13.09	80%	10.47
Local Comercial Tipo 04 T-LC4			24.90	1.00	24.90	80%	19.92
TOTAL					1520.53		1170.76

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero General de Grupo Electrógeno

T-GE	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO GENERAL DE GRUPO ELECTROGENO							
Servicios Generales							
Tablero Emergencia de Distribucion de Azotea TE-AZ					4.21	80%	3.37
Tablero Emergencia de Distribucion de Piso 01 TE-P1					31.87	80%	25.49
Tablero General de Sotanos - Barra Emergencia TG-SOT					79.03	90%	71.12
Tablero General de Sistemas de Aire Acondicionado T-AA					273.36	85%	232.35
Tablero General de Ventilacion de Sotanos TG-VEN					51.74	80%	41.39
Tablero de Fuerza y Control de Bombas Primarias - Servicios TC-BP.S					5.60	95%	5.32
Tablero de Fuerza y Control de Bombas Secundarias - Servicios TC-BS.S					11.19	95%	10.63
Tablero de Fuerza y Control de Torre de Enfriamiento 01 - Servidores TC-TE1.S					1.49	95%	1.42
Tablero de Fuerza y Control de Torre de Enfriamiento 02 - Servidores TC-TE2.S					1.49	95%	1.42
Tablero de Fuerza y Control de Torre de Enfriamiento 01 TC-TE1					4.00	95%	3.80
Tablero de Fuerza y Control de Torre de Enfriamiento 02 TC-TE2					4.00	95%	3.80
Tablero de Fuerza y Control de Torre de Enfriamiento 03 TC-TE3					1.49	95%	1.42
Tablero de Transferencia Automatica Monoxido y Humos TTA-EM					44.76	80%	35.81
Tablero de Cuarto de Maquinas de Ascensores T-CM					45.15	90%	40.64
Tablero de Sala Electrica T-SE					3.68	70%	2.58
Oficinas							
Oficinas Tipo 01 T-OF1			21.90	5.00	109.49	70%	76.64
Oficinas Tipo 02 T-OF2			26.81	11.00	294.89	70%	206.43
Oficinas Tipo 03 T-OF3			38.30	1.00	38.30	70%	26.81
Oficinas Tipo 04 T-OF4			38.30	6.00	229.79	70%	160.85
Locales Comerciales							
Local Comercial Tipo 01 T-LC1			14.75	1.00	14.75	80%	11.80
Local Comercial Tipo 02 T-LC2			12.48	1.00	12.48	80%	9.98
Local Comercial Tipo 03 T-LC3			7.87	1.00	7.87	80%	6.29
Local Comercial Tipo 04 T-LC4			19.68	1.00	19.68	80%	15.74
TOTAL					1290.30		995.10

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. Calculo de Caída de Tensión

En el proceso de elaboración del cuadro de Caída de Tensión, se hizo uso de las tablas de Máxima Demanda, así mismo, los valores de tensión, factor de potencia y otros parámetros. Mediante el proceso de cálculo, se llegó a realizar el dimensionamiento del Interruptor Termomagnético, calibre de sus conductores y el tipo de canalización para su instalación. En la tabla 6 comprende el cálculo de caída de tensión mediante instalación convencional y las tablas 7-8 comprende a la instalación con Ducto Barra. Para más detalles en Anexo 2.

3.1.3. Calculo de Banco de Condensadores

Como medida para la reducción de Potencia Reactiva, que se genera por el bajo factor de potencia del sistema eléctrico diseñado, se está dimensionando el Banco de Condensadores. Esta es la razón que ayudaría a reducir la caída de tensión, no disminuir la vida útil de los equipos y en menor costo en las facturaciones eléctrica.

Proceso de Calculo:

- Factor de Potencia del Sistema: 0.84; equivalente a un Angulo de 32.57°
- Factor a cuál se quiere llegar: 0.9; equivalente a un Angulo de 18.19°
- Sistema (Kv): 0.38
- Máxima demanda de Proyecto: 1160.50Kw
- Qc (kVAR) Calculado = 359.93
- Qc (kVAR) Diseño = 360.00

N° de pasos del sistema = 6		360KVAR
2 pasos	-----	36kVAR
4 pasos	-----	72kVAR

El cálculo de la capacidad del interruptor es de 1.35In del Banco de Condensadores

- ITM(General) = 3x800A
- In (Amp) = 546.96
- Id (Amp) = 738.40
- Cable = 02(LSOHX 3-1x300mm² + LSOHX 1Nx300mm²) + LSOH 1Tx50mm²

- ITM(derv.01) = 3x80A
- In (Amp) = 54.70
- Id (Amp) = 73.84
- Cable = LSOHX 3-1x25mm² + LSOHX 1Nx25mm² + LSOH 1Tx10mm²

- ITM(derv.02) = 3x160A
- In (Amp) = 109.39
- Id (Amp) = 147.68
- Cable = LSOHX 3-1x70mm² + LSOHX 1Nx70mm² + LSOH 1Tx16mm²

Tabla 7

Proceso de cálculo, considerado actual y la deseada para reducir la P. Reactiva

Angulo 01	Angulo 02
32.57°	18.19°
P = S1 x Cos(32.57)	P = S1 x Cos(18.19)
S1 = P/Cos(32.57)	S1 = P/Cos(18.19)
S1 = 1160.50 / 0.84	S1 = 1160.50 / 0.95
S1 = 1377.1 kVA	S1 = 1221.58 kVA
Valor Referencial	
Q1 = S1 x Sen(32.57)	Q2 = S2 x Sen(18.19)
Q1 = 1377.1 x 0.54	Q2 = 1221.58 x 0.31
Q1 = 741.366 kVAR	Q2 = 381.439 kVAR
Qc = 359.927 kVAR	Se tendrá que inyectar esta cantidad de kVAR para mejorar el factor de potencia del sistema

Fuente: Elaboración Propia

3.1.5. Calculo de Grupo Electrónico

Los criterios para la selección de los grupos electrógenos que se instalaran en el edificio, fueron coordinados con la gerencia del proyecto dando prioridad a las siguientes cargas.

- Respaldo del 50% de carga de las áreas comunes del edificio (sótanos, hall de ascensores de oficinas).
- Respaldo al 100% de los sistemas de seguridad (CCTV, ACS, Detección & Automatización).
- Respaldo al 100% de los sistemas de aire acondicionado.
- Respaldo al 100% de las cargas de los sistemas de bombas.
- Respaldo al 100% de las cargas del sistema de agua contra incendio.
- Respaldo al 100% de los sistemas de extracción de monóxido.
- Respaldo al 80% de las cargas de las oficinas.

Calculo:

$$P_{GE} = \frac{M.D_{GE} * f_s}{f.p}$$

Dato:

- $M.D_{GE} = M.D(\text{emergencia}) + M.D(\text{emergencia}) \times 10\% (\text{Reserva})$.
- $M.D(\text{emergencia}) = 995.1 \text{ kW}$
- Reserva = 10%.
- $f_s = 0.8$; el valor calculado de M.D total del edificio / Potencia Instalada total del edificio.
- $f.p = 0.8$

3.1.6. Calculo del Sistema de Puesta a Tierra

Como una medida de seguridad necesaria para las instalaciones eléctricas, se elabora la implementación de sistema de puesta a tierra alineados al Código Nacional de Electricidad – Utilización (sección 060) y Norma Técnica Peruana NTP 370.303.

Calculo de Sistema de Puesta a Tierra

Sistema de Puesta a Tierra (malla) / Sistema Dwight

a. Datos

- Resistividad del terreno (p): 600 Ohm-m

- Profundidad (h): 0.70m
- Sección del conductor: 70mm²
- Radio del conductor: 0.00526m
- Distancia entre conductores: 3m

b. Formato de malla

- Horizontal (X): A=18m; n=6und
- Vertical (Y): B=15m; m=7und

c. Calculo de la resistencia horizontal (X):

Calculo de la resistencia de la malla:

$$R_s = \frac{\rho}{2\pi L} \times \left[\ln\left(\frac{2L}{r}\right) + \ln\left(\frac{L}{h}\right) + \frac{2h}{L} - \frac{h^2}{L^2} - 2 \right]$$

$$R_s = 53.871 \text{ Ohm}$$

Calculo de las resistencias debidas a interferencias mutuas en los conductores:

$$E = f.e. \times D$$

$$E = 6.03$$

$$R_a = \frac{\rho}{2\pi L} \times \left(\ln\left(\frac{4L}{E}\right) + \frac{E}{2L} - \frac{E^2}{16 \times L^2} - 1 \right)$$

$$R_a = 8.703 \text{ Ohm}$$

Resistencia del Conductor

$$R_c = R_s + (n - 1) \times R_a$$

$$R_c = 97.384 \text{ Ohm}$$

Resistencia total del Conductor

$$R_{cn} = \frac{R_c}{n} \quad ; \quad R_{cn} = 16.231 \text{ Ohm}$$

d. Calculo de la resistencia vertical (Y):

Calculo de la resistencia de la malla

$$R_{su} = \frac{\rho}{2\pi L} \times \left[\ln\left(\frac{2L}{r}\right) + \ln\left(\frac{L}{h}\right) + \frac{2h}{L} - \frac{h^2}{L^2} - 2 \right]$$

$$R_{su} = 62.419 \text{ Ohm}$$

Calculo de las resistencias debidas a interferencias mutuas en los conductores

$$E=f.e. \times D; E=6.75$$

$$R_{au} = \frac{\rho}{2\pi L} \times \left[\ln\left(\frac{4L}{E}\right) + \frac{E}{2L} - \frac{E^2}{16xL^2} - 1 \right]$$

$$R_{au} = 8.895 \text{ Ohm}$$

Calculo de la resistencia mutua (X & Y)

$$R_{am} = (m - 1) \times R_{au} + (n - 1) \times R_a$$

$$R_{am} = 96.880 \text{ Ohm}$$

Resistencia total del conductor

$$R_{cu} = R_{su} + R_{am}$$

$$R_{cu} = 159.299 \text{ Ohm}$$

Resistencia total del conductor

$$R_{cm} = \frac{R_{cu}}{m}$$

$$R_{cm} = 22.757 \text{ Ohm}$$

e. Calculo de la resistencia total de la malla

$$R = \frac{R_{cn} \times R_{cm}}{R_{cn} + R_{cm}}$$

$$R = 9.4750 \text{ Ohm}$$

Si se considera aditivos para reducci3n del valor de la resistencia al 30%

$$R = 2.842 \text{ Ohm,}$$

Tabla 8

Cuadro de Caída de Tensión – Barra de Emergencia – Oficinas & Locales Comerciales – Sistema Convencional

Distancia	Alimentador	M.D. kW	Tensión V	Sistema	f.p.	In A	Id A	ITM	N.Terras	L m	S mm2	N mm2	LT mm2	EMT mm	Caída V%	ΣΔV%	EMERGENCIA		
																	Cumple < 2.5% Vn	Cumple < 2.5% Vn	
TRAMO 01																			
SS.EE. - (T-G)	-	2000.00	380	3F	-	3038.69	-	3x3200A	8	10.00	300	300	95	B.E.	0.10%	-	-	-	-
TRAMO 02																			
(T-G) - (T-D7)	CEG-F16	114.70	380	3F	0.9	193.63	242.03	3x250A	1	49.00	120	120	25	B.E.	0.87%	-	-	-	-
(T-G) - (T-D6)	CEG-F17	114.70	380	3F	0.9	193.63	242.03	3x250A	1	53.00	120	120	25	B.E.	0.94%	-	-	-	-
(T-G) - (T-D5)	CEG-F18	114.70	380	3F	0.9	193.63	242.03	3x250A	1	57.00	150	150	25	B.E.	0.84%	-	-	-	-
(T-G) - (T-D4)	CEG-F19	114.70	380	3F	0.9	193.63	242.03	3x250A	1	61.00	150	150	25	B.E.	0.90%	-	-	-	-
(T-G) - (T-D3)	CEG-F20	114.70	380	3F	0.9	193.63	242.03	3x250A	1	65.00	150	150	25	B.E.	0.96%	-	-	-	-
(T-G) - (T-D2)	CEG-F21	104.29	380	3F	0.9	176.06	220.07	3x250A	1	69.00	150	150	25	B.E.	0.92%	-	-	-	-
(T-G) - (T-D1)	CEG-F22	54.77	380	3F	0.9	92.46	115.58	3x125A	1	73.00	70	70	25	B.E.	0.94%	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9

Cuadro de Caída de Tensión – Ducto Barra – Nodos

Nodo	Tablero de Distribucion (nivel)	M.D. kW	f.d	Carga de Diseño kW	Carga Acumulada kW	f. alimentación	Tension W	Sistema	f.p.	Corriente Nominal In(A)	Longitud m	Ducto Barra	factor caída de tensión K*10^-6	% de Caída de Tension	ΣΔV%	Cumple < 2.5% Vn	
																	Nodo(0) - Nodo(1)
Nodo(1) - Nodo(2)	T-DB6	114.70	1	114.70	628.53	1.00	380.00	3Φ	0.90	1061.06	3.70	1600A - DUCTO BARRA AL.	37.30	0.06%	-	-	
Nodo(2) - Nodo(3)	T-DB5	114.70	1	114.70	513.83	1.00	380.00	3Φ	0.90	867.43	3.70	1600A - DUCTO BARRA AL.	37.30	0.05%	-	-	
Nodo(3) - Nodo(4)	T-DB4	114.70	1	114.70	399.13	1.00	380.00	3Φ	0.90	673.79	3.70	1600A - DUCTO BARRA AL.	37.30	0.04%	-	-	
Nodo(4) - Nodo(5)	T-DB3	114.70	1	114.70	284.43	1.00	380.00	3Φ	0.90	480.16	3.70	1600A - DUCTO BARRA AL.	37.30	0.03%	-	-	
Nodo(5) - Nodo(6)	T-DB2	169.73	1	169.73	169.73	1.00	380.00	3Φ	0.90	286.53	3.70	1600A - DUCTO BARRA AL.	37.30	0.02%	-	-	
													1.96	TOTAL=	0.27%		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10

Cuadro de Caída de Tensión – Barra de Emergencia – Oficinas & Locales Comerciales- Sistema Ducto Barra

Distancia	Alimentador	M.D. kW	Tensión V	Sistema	f.p.	In A	Id A	ITM	N.Terras	L m	S mm ²	N mm ²	LT mm ²	EMT mm	Caida V%	ΣΔV%	EMERGENCIA			
																	Cumple < 2.5% Vn	Cumple < 2.5% Vn		
TRAMO 01																				
SS.EE. - (T-G)	-	2000.00	380	3F	-	3038.69	-	3x3200A	8	10.00	300	300	95	B.E.	0.10%	-	-	-	-	
TRAMO 02																				
(T-G) - CABLE 01	CEG-F16	732.54	380	3F	0.9	1236.65	1545.81	3x1250A	3	20.50	300	300	95	B.E.	0.22%	-	-	-	-	
TRAMO 03																				
CABLE 01 DUCTO BARRA	CEG-F16	732.54	380	3F	0.9	1236.65	1545.81	3x1250A	VER CALCULO DE DUCTO BARRA						T-DB7	0.07%	-	-	-	-
															T-DB6	0.13%	-	-	-	-
															T-DB5	0.18%	-	-	-	-
															T-DB4	0.22%	-	-	-	-
															T-DB3	0.25%	-	-	-	-
															T-DB2	0.27%	-	-	-	-
TRAMO 04																				
(T-DB7) - (T-D7)	CDB7-F1	114.70	380	3F	0.9	193.63	242.03	3x250A	1	4.00	150	150	25	80	0.04%	-	-	-	-	
(T-DB6) - (T-D6)	CDB6-F1	114.70	380	3F	0.9	193.63	242.03	3x250A	1	4.00	150	150	25	80	0.04%	-	-	-	-	
(T-DB5) - (T-D5)	CDB5-F1	114.70	380	3F	0.9	193.63	242.03	3x250A	1	4.00	150	150	25	80	0.04%	-	-	-	-	
(T-DB4) - (T-D4)	CDB4-F1	114.70	380	3F	0.9	193.63	242.03	3x250A	1	4.00	150	150	25	80	0.04%	-	-	-	-	
(T-DB3) - (T-D3)	CDB3-F1	114.70	380	3F	0.9	193.63	242.03	3x250A	1	4.00	150	150	25	80	0.04%	-	-	-	-	
(T-DB2) - (T-D2)	CDB2-F1	104.29	380	3F	0.9	176.06	220.07	3x250A	1	4.00	150	150	25	80	0.04%	-	-	-	-	
(T-DB2) - (T-D1)	CDB2-F2	54.77	380	3F	0.9	92.46	115.58	3x125A	1	4.00	50	50	16	65	0.06%	-	-	-	-	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11

Cuadro de Caída de Tensión – Oficinas – Locales Comerciales

Distancia	Alimentador	M.D. kW	Tensión V	Sistema	f.p.	In A	Id A	ITM	N.Terras	L m	S mm2	N mm2	LT mm2	EMT mm	Caida V%	ΣΔV%	EMERGENCIA		
																	Cumple < 2.5% Vn	ΣΔV%	Cumple < 2.5% Vn
TRAMO 03 - 05																			
(T-D7) - (T-I)	CD7-F1	39.18	380	3F	0.9	66.15	82.68	3x100A	1	8.00	35	35	10	40	0.12%	0.57%	SI	0.62%	SI
(T-D7) - (T-I)	CD7-F2	26.81	380	3F	0.9	45.26	56.57	3x63A	1	18.00	16	16	10	35	0.41%	0.86%	SI	0.90%	SI
(T-D7) - (T-I)	CD7-F3	21.90	380	3F	0.9	36.97	46.21	3x50A	1	18.50	10	10	6	35	0.55%	1.00%	SI	1.04%	SI
(T-D7) - (T-I)	CD7-F4	26.81	380	3F	0.9	45.26	56.57	3x63A	1	22.00	16	16	10	35	0.50%	0.95%	SI	0.99%	SI
(T-D6) - (T-I)	CD6-F1	39.18	380	3F	0.9	66.15	82.68	3x100A	1	8.00	35	35	10	40	0.12%	0.64%	SI	0.69%	SI
(T-D6) - (T-I)	CD6-F2	26.81	380	3F	0.9	45.26	56.57	3x63A	1	18.00	16	16	10	35	0.41%	0.93%	SI	0.97%	SI
(T-D6) - (T-I)	CD6-F3	21.90	380	3F	0.9	36.97	46.21	3x50A	1	18.50	10	10	6	35	0.55%	1.07%	SI	1.11%	SI
(T-D6) - (T-I)	CD6-F4	26.81	380	3F	0.9	45.26	56.57	3x63A	1	22.00	16	16	10	35	0.50%	1.02%	SI	1.06%	SI
(T-D5) - (T-I)	CD5-F1	39.18	380	3F	0.9	66.15	82.68	3x100A	1	8.00	35	35	10	40	0.12%	0.70%	SI	0.74%	SI
(T-D5) - (T-I)	CD5-F2	26.81	380	3F	0.9	45.26	56.57	3x63A	1	18.00	16	16	10	35	0.41%	0.98%	SI	1.03%	SI
(T-D5) - (T-I)	CD5-F3	21.90	380	3F	0.9	36.97	46.21	3x50A	1	18.50	10	10	6	35	0.55%	1.12%	SI	1.17%	SI
(T-D5) - (T-I)	CD5-F4	26.81	380	3F	0.9	45.26	56.57	3x63A	1	22.00	16	16	10	35	0.50%	1.07%	SI	1.12%	SI
(T-D4) - (T-I)	CD4-F1	39.18	380	3F	0.9	66.15	82.68	3x100A	1	8.00	35	35	10	40	0.12%	0.78%	SI	0.82%	SI
(T-D4) - (T-I)	CD4-F2	26.81	380	3F	0.9	45.26	56.57	3x63A	1	18.00	16	16	10	35	0.41%	1.06%	SI	1.11%	SI
(T-D4) - (T-I)	CD4-F3	21.90	380	3F	0.9	36.97	46.21	3x50A	1	18.50	10	10	6	35	0.55%	1.20%	SI	1.25%	SI
(T-D4) - (T-I)	CD4-F4	26.81	380	3F	0.9	45.26	56.57	3x63A	1	22.00	16	16	10	35	0.50%	1.15%	SI	1.20%	SI
(T-D3) - (T-I)	CD3-F1	39.18	380	3F	0.9	66.15	82.68	3x100A	1	8.00	35	35	10	40	0.12%	0.83%	SI	0.88%	SI
(T-D3) - (T-I)	CD3-F2	26.81	380	3F	0.9	45.26	56.57	3x63A	1	18.00	16	16	10	35	0.41%	1.12%	SI	1.16%	SI
(T-D3) - (T-I)	CD3-F3	21.90	380	3F	0.9	36.97	46.21	3x50A	1	18.50	10	10	6	35	0.55%	1.26%	SI	1.30%	SI
(T-D3) - (T-I)	CD3-F4	26.81	380	3F	0.9	45.26	56.57	3x63A	1	22.00	16	16	10	35	0.50%	1.21%	SI	1.25%	SI
(T-D2) - (T-I)	CD2-F1	39.18	380	3F	0.9	66.15	82.68	3x100A	1	7.00	35	35	10	40	0.11%	0.84%	SI	0.89%	SI
(T-D2) - (T-I)	CD2-F2	38.30	380	3F	0.9	64.65	80.82	3x100A	1	18.50	35	35	10	40	0.27%	1.01%	SI	1.06%	SI
(T-D2) - (T-I)	CD2-F3	26.81	380	3F	0.9	45.26	56.57	3x63A	1	22.00	16	16	10	35	0.50%	1.24%	SI	1.28%	SI
(T-D1) - (T-I)	CD1-F1	14.75	380	3F	0.9	24.90	31.13	3x32A	1	40.50	6	6	4	25	1.34%	2.10%	SI	2.15%	SI
(T-D1) - (T-I)	CD1-F2	12.48	380	3F	0.9	21.06	26.33	3x32A	1	16.00	6	6	4	25	0.45%	1.21%	SI	1.25%	SI
(T-D1) - (T-I)	CD1-F3	13.09	380	3F	0.9	13.28	16.60	3x25A	1	20.00	6	6	4	25	0.59%	1.35%	SI	1.40%	SI
(T-D1) - (T-I)	CD1-F4	19.68	380	3F	0.9	33.22	41.52	3x50A	1	21.50	10	10	6	35	0.57%	1.33%	SI	1.38%	SI

Fuente: Elaboración Propi

3.1.7. Calculo del Ducto Barra

El proceso del cálculo para su dimensionamiento se dará mediante la tabla de Máxima Demanda, factor de alimentación, diversidad, utilización, potencia y la tensión de fase – fase.

Calculando:

Tabla 12

Cuadro de Máxima Demanda para Ducto Barra – Tableros Oficinas y Locales Comerciales

TABLERO	POTENCIA INSTALADA (KW)	CANTIDAD	TOTAL
T-OF1	21.90	5.00	109.50
T-OF2	26.81	11.00	294.91
T-OF3	38.30	1.00	38.30
T-OF4	39.18	6.00	235.08
T-LC1	14.75	1.00	14.75
T-LC2	12.70	1.00	12.70
T-LC3	13.09	1.00	13.09
T-LC4	24.90	1.00	24.90
TOTAL			743.23

Fuente: Elaboración Propia

Dato:

- $\sigma = 1$; es debido a que el ducto barra es alimentado desde un solo extremo
- $\beta = 1$; es debido a que el ducto barra es de una carga calculada
- $d = 1$; es debido a que el tablero general va a trabajar a plena carga continua
- $\cos\theta = 0.9$
- $U_e = 380V$

$$I_b = \frac{743.23 \times 1 \times 1 \times 1}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.9}$$

Resultados:

$I_b = 1254.69A \cong 1600 A$; corriente necesaria para su dimensionamiento y posteriormente su suministro.

Se deberá tener en cuenta el tipo de material de construcción, su grado de protección, clase de aislamiento, la configuración que se requiera y el sistema de tierra que comprende.

3.1.7. Calculo de UPS

Para realizar el dimensionamiento del equipo de energía ininterrumpida (UPS), se deberá tener en cuenta la potencia requerida por las cargas que serán protegido en caso surja una situación de fallas en la energía eléctrica suministrada (CCTV, DACI, BMS, ACS, otros). El procedimiento para la elaboración de su cálculo se define en:

Calculo:

$$P_{UPS} = \frac{M.D_{UPS} * f_s}{f.p}$$

Dato:

- $M.D_{UPS} = M.D(\text{estabilizado}) + M.D(\text{estabilizado}) \times 10\%(\text{Reserva})$.
- $M.D(\text{estabilizado}) = 25.92\text{kW}$
- $Reserva = 30\%$.
- $f_s = 0.8$; el valor calculado de M.D total del edificio / Potencia Instalada total del edificio.
- $f.p = 0.8$

Resultado:

$P_{GE} = 33.69\text{kVA}$; potencia necesaria para su dimensionamiento y posteriormente su suministro.

3.1.7. Calculo de Transformador de Aislamiento

En la elaboración del cálculo, la potencia del UPS será necesario para el dimensionamiento del transformador de aislamiento, debido a que protegerá al UPS de la corriente de circuito o proporcionar un aislamiento entre dos sistemas.

$$P_{UPS} = \frac{M.D_{Trafo} * f_s}{f.p}$$

Dato:

- $M.D_{Traf} = M.D(UPS) + M.D(UPS) \times 10\% (\text{Reserva})$.
- $M.D(UPS) = 33.69\text{kW}$
- $Reserva = 5\%$.
- $f_s = 0.8$; el valor calculado de M.D total del edificio / Potencia Instalada total del edificio.
- $f.p = 0.8$

Resultado:

$P_{GE} = 35.3\text{kVA}$; potencia necesaria para su dimensionamiento y posteriormente su suministro.

3.2 Resultados

3.2.1. Presupuestos de las alternativas

En el proceso de elaboración del presupuesto se está considerando la instalación eléctrica de baja tensión del Edificio Oficinas y Comercio Pardo y Aliaga, con la variación de usar el sistema convencional o el sistema con ducto barra para el suministro eléctrico desde el tablero general, hasta cada tablero de distribución que se encuentran en los pisos correspondientes del piso 1 al 7.

A más detalle del presupuesto, se puede observar en el anexo 3.

3.2.1.1. Presupuesto Convencional

En la tabla 13 se muestra la elaboración de este presupuesto, que está considerando optar por la canalización e instalación de los alimentadores para los tableros de distribución de los pisos para las oficinas y locales comerciales, mediante el uso de bandejas y cables N2XOH con diámetros comprendidos entre 70mm² a 150mm².

3.2.1.2. Presupuesto con Ducto Barra

En la tabla 14 se muestra la elaboración de este presupuesto se está considerando optar por la canalización e instalación de un alimentador Ducto Barra tipo Sándwich EX – WAY 630 – 7500 A, con IP 55 hasta el tablero general, cuyo recorrido vertical estará suministrando energía eléctrica a cada tablero de distribución en los pisos donde se ubican las oficinas y locales comerciales.

3.2.2. Análisis Comparativo de los Presupuestos

3.2.2.1. Calculo del VAN con el Sistema Convencional

Los supuestos para la elaboración del análisis del VAN para el Sistema Convencional:

- Tasa de retorno :12%
- Tiempo de evaluación: 40 años
- Tasa inflacionaria: 2.5%
- Reinversión cada 20 años
- Perdida de energía: S/ 7,373,245.88

3.2.2.2. Calculo del VAN con el Sistema de Ducto Barra

Los supuestos para la elaboración del análisis del VAN para el Sistema Ducto Barra:

- Tasa de retorno :12%
- Tiempo de evaluación: 40 años
- Tasa inflacionaria: 2.5%
- Reinversión cada 40 años
- Perdida de energía: S/1,651,159.60
- Espacio ganado

Tabla 13

Presupuestos de Sistema Convencional

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P.U	COSTO		
					SUB TOTAL	TOTAL	
1.00	SUBESTACION ELECTRICA	glb	-	-	-	-	-
2.00	EQUIPOS ELECTRICOS	glb	1.00	150,185.00	S/	150,185.00	S/ 150,185.00
3.00	TABLEROS ELECTRICOS	glb	1.00	781,617.11	S/	781,617.11	S/ 781,617.11
4.00	ALIMENTADORES	glb	1.00	405,874.75	S/	405,874.75	S/ 405,874.75
5.00	TUBERIAS	glb	1.00	15,837.27	S/	15,837.27	S/ 15,837.27
6.00	CAJAS DE PASE	glb	1.00	3,979.77	S/	3,979.77	S/ 3,979.77
7.00	BANDEJAS METALICAS	glb	1.00	74,661.12	S/	74,661.12	S/ 74,661.12
8.00	SALIDA DE ALUMBRADO	glb	1.00	57,450.66	S/	57,450.66	S/ 57,450.66
9.00	LUCES DE EMERGENCIA Y SEÑALES ILUMINADAS	glb	-	-	-	-	-
10.00	SALIDAS DE TOMACORRIENTES	glb	1.00	57,228.02	S/	57,228.02	S/ 57,228.02
11.00	SALIDAS DE FUERZAS	glb	1.00	6,509.64	S/	6,509.64	S/ 6,509.64
12.00	SALIDAS PARA COMUNICACIONES(Tuberia, caja, cableado)	glb	1.00	13,331.80	S/	13,331.80	S/ 13,331.80
13.00	SALIDAS PARA CCTV (Tuberia, caja, cableado)	glb	1.00	3,814.27	S/	3,814.27	S/ 3,814.27
14.00	SALIDAS PARA DETECCION (Tuberia, caja, cableado)	glb	1.00	31,891.33	S/	31,891.33	S/ 31,891.33
15.00	SALIDAS PARA ACCESOS (Tuberia, caja, cableado)	glb	1.00	12,884.41	S/	12,884.41	S/ 12,884.41
16.00	SALIDAS PARA BMS (Tuberia, caja, cableado)	glb	1.00	10,355.85	S/	10,355.85	S/ 10,355.85
17.00	SISTEMA DE ATERRAMIENTO	glb	1.00	71,637.39	S/	71,637.39	S/ 71,637.39
18.00	PARIDAS ADICIONALES - JE	glb	1.00	736,974.27	S/	736,974.27	S/ 736,974.27
						TOTAL	S/ 2,434,232.66

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14

Presupuestos de Sistema Ducto Barra

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P.U	COSTO	
					SUB TOTAL	TOTAL
1.00	SUBESTACION ELECTRICA	glb	-	-	S/ -	S/ -
2.00	EQUIPOS ELECTRICOS	glb	1.00	399,417.11	S/ 399,417.11	S/ 399,417.11
3.00	TABLEROS ELECTRICOS	glb	1.00	780,220.32	S/ 780,220.32	S/ 780,220.32
4.00	ALIMENTADORES	glb	1.00	463,771.13	S/ 463,771.13	S/ 463,771.13
5.00	TUBERIAS	glb	1.00	15,837.27	S/ 15,837.27	S/ 15,837.27
6.00	CAJAS DE PASE	glb	1.00	3,979.77	S/ 3,979.77	S/ 3,979.77
7.00	BANDEJAS METALICAS	glb	1.00	71,996.55	S/ 71,996.55	S/ 71,996.55
8.00	SALIDA DE ALUMBRADO	glb	1.00	57,450.66	S/ 57,450.66	S/ 57,450.66
9.00	LUCES DE EMERGENCIA Y SEÑALES ILUMINADAS	glb	-	-	S/ -	S/ -
10.00	SALIDAS DE TOMACORRIENTES	glb	1.00	57,228.02	S/ 57,228.02	S/ 57,228.02
11.00	SALIDAS DE FUERZAS	glb	1.00	6,509.64	S/ 6,509.64	S/ 6,509.64
12.00	SALIDAS PARA COMUNICACIONES(Tuberia, caja, cableado)	glb	1.00	13,331.80	S/ 13,331.80	S/ 13,331.80
13.00	SALIDAS PARA CCTV (Tuberia, caja, cableado)	glb	1.00	3,814.27	S/ 3,814.27	S/ 3,814.27
14.00	SALIDAS PARA DETECCION (Tuberia, caja, cableado)	glb	1.00	31,891.33	S/ 31,891.33	S/ 31,891.33
15.00	SALIDAS PARA ACCESOS (Tuberia, caja, cableado)	glb	1.00	12,884.41	S/ 12,884.41	S/ 12,884.41
16.00	SALIDAS PARA BMS (Tuberia, caja, cableado)	glb	1.00	10,355.85	S/ 10,355.85	S/ 10,355.85
17.00	SISTEMA DE ATERRAMIENTO	glb	1.00	71,637.39	S/ 71,637.39	S/ 71,637.39
18.00	PARIDAS ADICIONALES - JE	glb	1.00	631,974.84	S/ 631,974.84	S/ 631,974.84
					TOTAL	S/ 2,632,300.36

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15

Calculo del VAN con el Sistema Convencional

VARIABLES/PERIODO	0	1	5	10	15	20	21	25	30	35	40
Inversión	-S/ 2,434,232.67										
Mantenimiento		-S/ 16,000.00	-S/ 17,661.01	-S/ 19,981.81	-S/ 22,607.58	-S/ 25,578.40	-S/ 26,217.86	-S/ 28,939.62	-S/ 32,742.52	-S/ 37,045.15	-S/ 41,913.19
Reinversión							-S/ 244,915.14				S/ 0.00
Perdidas		-S/ 134,305.64	-S/ 145,050.09	-S/ 158,480.65	-S/ 171,911.22	-S/ 185,341.78	-S/ 188,027.90	-S/ 198,772.35	-S/ 212,202.91	-S/ 217,264.79	-S/ 220,234.50
Flujo de Efectivo	-S/ 2,434,232.67	-S/ 150,305.64	-S/ 162,711.10	-S/ 178,462.46	-S/ 194,518.80	-S/ 210,920.19	-S/ 459,160.90	-S/ 227,711.96	-S/ 244,945.43	-S/ 254,309.95	-S/ 262,147.70
Valor Actual (VA)	-S/ 3,901,142.93										

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16

Calculo del VAN con el Sistema de Ducto Barra

VARIABLES/PERIODO	0	1	5	10	15	20	21	25	30	35	40
Inversión	-S/ 2,632,300.36										
Mantenimiento		-S/ 12,000.00	-S/ 13,245.75	-S/ 14,986.36	-S/ 16,955.69	-S/ 19,183.80	-S/ 19,663.40	-S/ 21,704.71	-S/ 24,556.89	-S/ 27,783.87	-S/ 31,434.89
Reinversión							S/ 0.00				S/ 0.00
Perdidas		-S/ 29,697.12	-S/ 32,072.88	-S/ 35,042.60	-S/ 38,012.31	-S/ 40,982.02	-S/ 41,575.96	-S/ 43,951.73	-S/ 46,921.44	-S/ 49,891.15	-S/ 52,860.86
Mayor ingreso por espacio vendido		S/ 130,928.00									
Flujo de Efectivo	-S/ 2,632,300.36	S/ 89,230.88	-S/ 45,318.64	-S/ 50,028.95	-S/ 54,967.99	-S/ 60,165.82	-S/ 61,239.36	-S/ 65,656.44	-S/ 71,478.33	-S/ 77,675.02	-S/ 84,295.76
Valor Actual (VA)	-S/ 2,921,562.66										

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

- a) El equipamiento del Sistema Convencional para el Edificio consta de conducto de cobre N2XOH de calibre desde los 25mm² a 150mm², soportado por bandejas ranuradas galvanizados de origen y con ducto de Conduit EMT de 3", incluyendo tableros Autosoportado, definidos en el cálculo de la tabla 8. El detalle de este metrado se puede observar en el Anexo 2.
- b) El equipamiento del Sistema Ducto Barra para el Edificio consta de Ducto Barra SCP de 1600 A con protección IP55, accesorios de fijación estáticos y a prueba de sismos, tableros de derivación especiales para la conectividad hacia el Ducto Barra, tableros Autosoportado, definidos en el cálculo de las tablas 9 y 10. El detalle de este metrado se puede observar en el Anexo 3.

La Caída de Tensión del Sistema Ducto Barra es de 0.27%, a diferencia de la Caída de Tensión del Sistema Convencional con cable para oficinas y locales comerciales entre 70 – 150mm² y se establece en un rango de 0.84 – 0.96%.

Se obtiene que la Caída de Tensión del Sistema de Ducto Barra es comprendido como la cuarta parte de la Caída de Tensión de un Sistema Convencional, el cual muestra mejor conductividad de la energía eléctrica.

- c) El costo de inversión inicial para el Sistema Eléctrico de Baja Tensión mediante el Sistema Convencional es de S/2,435,815.19.

El costo de inversión inicial para el Sistema Eléctrico de Baja Tensión mediante el Sistema Ducto Barra es de S/2,632,300.36.

El VAN del Sistema Eléctrico de Baja Tensión con el Sistema Convencional para los tableros de distribución de oficinas y locales comerciales es S/ 3,903,201.06.

El VAN del Sistema Eléctrico de Baja Tensión con el Sistema Ducto Barra para los tableros de distribución de oficinas y locales comerciales es S/ 2,974,193.25.

A pesar que el costo de inversión inicial de la Instalación Eléctrica con Sistema Ducto Barra es mayor que el Sistema Convencional, en términos de Largo Plazo los gastos que se genera con el Sistema Convencional es mayor al Sistema Ducto Barra, siendo la diferencia S/ 981,638.40.

La tecnología del Sistema de Ducto Barra es relativamente nueva, sin embargo, en el transcurso de los años, por experiencia empírica, los costos de las nuevas tecnologías llevaran a su disminución, por lo que, en un mediano plazo, esta tecnología reemplazara a la convencional.

RECOMENDACIONES

- a) Como parte del diseño de cualquier otra Instalación Eléctrica de Baja Tensión en edificios, se recomienda seleccionar un mayor calibre del cable conductor ante un posible aumento de carga, para asegurar la correcta funcionalidad y calidad de la distribución eléctrica.
- b) La asesoría correcta en un proyecto eléctrico con ducto barra, determinara el modelo y las capacidades para la correcta funcionalidad.
- c) Para la realización de cualquier proyecto eléctrico de baja tensión, es recomendable hacer un análisis de costos, con el objetivo de determinar una correcta inversión.

REFERENCIA

- [1] Capcha Q., Jhon K. (2017). Mejoramiento del Sistema de Distribución de Energía Eléctrica implementando Ducto de Barra en Edificio Torre Fórum de San Isidro – Lima (Tesis de pregrado), Universidad Tecnológica de Lima Sur, Lima, Perú.
- [2] Solano V., Robert A. (2015). Modelo de una Normativa para el uso de Electrobarras como Sistema de Distribución de Energía Eléctrica en Edificio Corporativos y de Vivienda (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- [3] Sulá S., Luis F. (2014). Subestación Eléctrica y alimentadores (Ducto Barra) del edificio de apartamentos Torre 14 Dielcom S.A. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- [4] Soler R., Romero. (2006) Diseño de las Instalaciones Eléctricas del Centro Comercial Metrópolis Barquisimeto. (Tesis pregrado) Universidad Simón Bolívar. Sartenejas-Bolivia.
- [5] Ministerio de Energía y Minas. (2006). Código Nacional de Electricidad (Sección 50-202). Perú: Ministerio de Energía y Minas.
- [6] Soler R., Romero. (2006) Diseño de las Instalaciones Eléctricas del Centro Comercial Metrópolis Barquisimeto. (Tesis pregrado) Universidad Simón Bolívar. Sartenejas-Bolivia.
- [7] Segura Chorres, Alejandro. (2014) Criterios para Elaborar el Proyecto Eléctrico y selección del Transformador de Aislamiento en Agencias Bancarias (tesis pregrado) Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- [8] INFOOTEC.NET. (s.f.) Calculo de la sección de un cable. INFOOTEC.NET. Recuperado de <https://www.infootec.net/calculo-la-seccion-cable/>
- [9] Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. (30/10/2014). Mecatrónica: Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. N/A: Infoxicadoblog. Recuperado de <https://infoxicadoblog.wordpress.com/2014/10/30/instalaciones-electricas-de-baja-tension/>

- [10] Torres Búa, Manuel (03/10/2016). Las Instalaciones Eléctricas: Instalaciones de Enlace. N/A: Conselleria de Educación Universidad e Información Profesional. Recuperado de https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/52_instalaciones_de_enlace.html
- [11] Motorex. (s.f.) Grupos electrógenos: Usos, tipos y beneficios. Motorex. Recuperado de <http://www.motorex.com.pe/blog/grupos-electrogenos-usos-beneficios/>
- [12] Segura Chorres, Alejandro. (2014) Criterios para elaborar el Proyecto Eléctrico y Selección del Transformador de Aislamiento en Agencias Bancarias. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú:
- [13] Modasa. (s.f.) Modasa Grupo Electrónico. Modasa. Recuperado de http://modasa.com.pe/pdf/modasa_grupos_electrogenos.pdf
- [14] ELECTRICISTAS.CL. (s.f). Artículos Técnicos: Los Tableros Eléctricos, sus tipos y aplicaciones según el uso de la energía eléctrica. Electricista.CL. Recuperado de http://www.electricistas.cl/Tableros_electricos.html
- [15] ELECTRO PERSA. (s.f) Tipos de Tableros. Electro Persa. Recuperado de <http://www.electropersa.com.mx/tableros-de-distribucion-electrica.html>
- [16] Legrand. (2013) Sistema de Alimentación Ininterrumpida. Legrand. Recuperado de <http://www.legrand.es/documentos/Guia-Tecnica-SAI-sistemas-de-alimentacion-ininterrumpida-Legrand.pdf>
- [17] Segura Chorres, Alejandro. (2014) Criterios para elaborar el Proyecto Eléctrico y Selección del Transformador de Aislamiento en Agencias Bancarias. (Tesis de pregrado). Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- [18] Legrand. (2013) Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) Legrand: Más eficiencia, menos costos; en tiempo y energía. Legrand. Recuperado de https://www.legrand.cl/articulos_tecnicos/articulo_ups.pdf
- [19] Medical & Electric. (03/07/2016) Transformador de Aislamiento. Medical & Electric. Recuperado de <https://www.medicalelectric.com.co/blog/transformador-de-aislamiento>

- [20] Segura Chorres, Alejandro. (2014) Criterios para elaborar el Proyecto Eléctrico y Selección del Transformador de Aislamiento en Agencias Bancarias. (Tesis de pregrado). Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- [21] Transformadores de Aislamiento. (s.f). Transformadores de Aislamiento. Industrias Electromecánicas TCE S.A.C. Recuperado de <http://tce.pe/transformador-de-aislamiento.php>
- [22] SAAMISEG S.A.C. (s.f.) Tipos de Sistemas de Puesta a Tierra. SAAMISEG S.A.C. Recuperado de <http://saamiseq.com/sistemas-de-seguridad/tipos-de-sistemas-de-puesta-a-tierra>.
- [23] Asdrubal Herrera, Jhon; Castro Hernández, Omar (2003) Calculo de la Malla de Puesta a Tierra de una Subestación. Revista UTP. Recuperado de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/viewFile/7403/4431>
- [24] OSINERGMIN. (2014). Resistividad del Terreno. OSINERGMIN. Recuperado de <http://www.osinergminorienta.gob.pe/documents/54705/340006/capitulo+7.pdf>
- [25] SAAMISEG S.A.C. (s.f.) Tipos de Sistemas de Puesta a Tierra. SAAMISEG S.A.C. Recuperado de <http://saamiseq.com/sistemas-de-seguridad/tipos-de-sistemas-de-puesta-a-tierra>
- [26] SEDEMI. (s.f.) Bandejas Portacables. SEDEMI. Recuperado de <http://www.sedemi.com/index.php/soluciones/division-portacables>
- [27] SAMET. (s.f.) ¿Cómo elegir la bandeja portacable adecuada? SAMET. Recuperado de <http://blog.samet.com.ar/2016/06/como-elegir-la-bandeja-portacables.html>
- [28] OBO BETTERMANN. (s.f.) Sistema de bandejas portacables. OBO BETTERMANN. Recuperado de <https://obo.es/es-es/soluciones/Sistemas-de-bandejas-portacables-2893.html>
- [29] Oshiro Chinen, M. (2012). FICHA ESTÁNDAR DE FAMILIA DEL CATÁLOGO DE BIENES, SERVICIOS Y OBRAS DEL MEF. Lima: Oficina General de Tecnologías de la Información del Ministerio de Economía y Finanzas – Catalogación, pp.pag. 2 - 3.

- [30] DISTRIBUCIÓN E IMPORTACIONES H&C S.R.L. (s.f.) Tubería PVC-U para Instalaciones eléctricas (SEL) (SAP). DISTRIBUCIÓN E IMPORTACIONES H&C S.R.L Recuperado de <http://www.hyc.com.pe/producto/21/TUBERIAS-PVC>
- [31] CORPORACIÓN ELÉCTRICA LIMA. (s.f.) Línea Emt Electrical Metallic Conduit Tubos conduit de acero galvanizado según norma ANSI C 80. (NW – 105); UL 797. CORPORACIÓN ELÉCTRICA LIMA. Recuperado de http://www.corporacionelectricalima.com/infoproductos/conduit_emt.html
- [32] CORPORACIÓN ELÉCTRICA LIMA. (s.f.) Línea Emt Electrical Metallic Conduit Tubos conduit de acero galvanizado según norma ANSI C 80. (NW – 105); UL 797. CORPORACIÓN ELÉCTRICA LIMA. Recuperado de http://www.corporacionelectricalima.com/infoproductos/conduit_emt.html
- [33] Segura Chorres, Alejandro. (2014) Criterios para elaborar el proyecto eléctrico y selección del transformador de aislamiento en Agencias Bancarias (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- [34] ELECTRICAS.JG. (s.f.) Cajas Conduit Metálicas Tipo Exportación. ELECTRICAS.JG. Recuperado de <http://electricasjg.com/cajas-conduit-metalicas-tipo-exportacion/>
- [35] INDECO. (s.f.) FREETOX N2XOH 1.8 / 3kV. INDECO empresa Nexans. Recuperado de http://www.nexans.pe/eservice/Peru-es_PE/navigateproduct_540315679/FREETOX_N2XOH_1_8_3_kV_50_0_mm2.html
- [36] INDECO. (s.f.) FREETOX NH-80 450/750 V desde 16mm2. INDECO Empresa Nexans. Recuperado de https://www.nexans.pe/eservice/Peru-es_PE/pdf-family_21925/FREETOX_NH_80_450_750_V_desde_16_mm2.pdf
- [37] INDECO. (s.f.) THW-90 450/750 V desde 16mm2. INDECO Empresa Nexans. Recuperado de https://www.nexans.pe/eservice/Peru-es_PE/pdf-family_21807/THW_90_450_750_V_desde_16_mm2.pdf
- [38] Legrand. (s.f.) Compensación de Energía Reactiva y Monitoreo de la Calidad de la Potencia. Legrand. Recuperado de, https://www.academia.edu/16236884/COMPENSACION_DE_ENERGIA_REACTIVA_Y_MONITOREO_DE_LA_CALIDAD_DE_LA_POTENCIA.
- [39] Legrand. (s.f.) Compensación de Energía Reactiva y Monitoreo de la Calidad de la Potencia. Legrand. Recuperado de https://www.academia.edu/16236884/COMPENSACION_DE_ENERGIA_REACTIVA_Y_MONITOREO_DE_LA_CALIDAD_DE_LA_POTENCIA

- [40] INDUSTRIAS ECTRICOL. (s.f.) Banco de Condensadores. INDUSTRIAS ECTRICOL. Recuperado de <http://www.ectricol.com/producto/banco-de-condensadores/32>
- [41] Salgado Pinto, Kathia. (2012) Instalando un circuito eléctrico básico. Proyecto Energía, desarrollo y vida EnDev/GIZ – Perú. Recuperado de https://energypedia.info/images/c/c6/Manual_de_instaladores_el%C3%A9ctricos_-_2012.pdf
- [42] 3M. (2012) Sistema de Ducto de Barras de Cobre para Canalizaciones Eléctricas. 3M División Electricidad y Telecomunicaciones. Recuperado de <http://multimedia.3m.com/mws/media/992350O/ductos-de-barra.pdf?fn=Ducto%20de%20Barra.pdf>
- [43] Legrand (s.f.) Sistema de Ducto de Barras. Legrand. Recuperado de http://bticino.com.ve/wp-content/uploads/2015/08/Catalogo_Barras_VEN2.pdf
- [44] 3M. (2012) Sistema de Ducto de Barras de Cobre para Canalizaciones Eléctricas. 3M División Electricidad y Telecomunicaciones. Recuperado de <http://multimedia.3m.com/mws/media/992350O/ductos-de-barra.pdf?fn=Ducto%20de%20Barra.pdf>.
- [45] García Martínez, Antón, Acero de la Cruz, Raquel. (2007-2008) Gestión de Empresas Ganaderas y Veterinarias. (Tesis de maestría). Universidad de Córdoba. Córdoba-Argentina.
- [46] García Martínez, Antón, Acero de la Cruz, Raquel. (2007-2008) Gestión de Empresas Ganaderas y Veterinarias. (Tesis de maestría). Universidad de Córdoba. Córdoba-Argentina.
- [47] Código Nacional Electricidad Tomo V, (2011). Sistema de Utilización

BIBLIOGRAFÍA

- 3M. (2012). *Sistema de Ducto de Barras de Cobre para Canalizaciones Eléctricas*.
Obtenido de 3M División Electricidad y Telecomunicaciones:
<http://multimedia.3m.com/mws/media/9923500/ductos-de-barra.pdf?fn=Ducto%20de%20Barra.pdf>
- Asdrual Herrera, J., & Castro Hernández, O. (2003). *Calculo de la Malla de Puesta a Tierra de una Subestación*. Obtenido de Revista UTP:
<http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/viewFile/7403/4431>
- BETTERMANN, O. (s.f.). *Sistema de bandejas portacables*. Obtenido de OBO BETTERMANN: <https://obo.es/es-es/soluciones/Sistemas-de-bandejas-portacables-2893.html>
- Búa, M. T. (s.f.). *Las Instalaciones Eléctricas: Instalaciones de Enlace*. Obtenido de Conselleria de Educación Universidad e Información Profesional:
https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/52_instalaciones_de_enlace.html
- ECTRICOL, I. (s.f.). *Banco de Condensadores*. Obtenido de INDUSTRIAS ECTRICOL:
<http://www.ectricol.com/producto/banco-de-condensadores/32>
- Electric, M. &. (3 de Julio de 2016). *Transformador de Aislamiento*. Obtenido de Medical & Electric: <https://www.medicalelectric.com.co/blog/transformador-de-aislamiento>
- ELECTRICAS.JG. (s.f.). *Cajas Conduit Metálicas Tipo Exportación*. Obtenido de ELECTRICAS.JG: <http://electricasjg.com/cajas-conduit-metalicas-tipo-exportacion/>
- ELECTRICISTAS.CL. (s.f.). *Artículos Técnicos: Los Tableros Eléctricos, sus tipos y aplicaciones según el uso de la energía eléctrica*. Obtenido de ELECTRICISTAS.CL.: http://www.electricistas.cl/Tableros_electricos.html
- García Martínez, A., & Acero de la Cruz, R. (2007-2008). *Gestión de Empresas Ganaderas y Veterinarias. Tesis de maestría*. Córdoba, Argentina: Universidad de Córdoba.
- INDECO. (s.f.). *FREETOX N2XOH 1.8 / 3kV*. . Obtenido de INDECO-Empresa Nexans:
http://www.nexans.pe/eservice/Peru-es_PE/navigateproduct_540315679/FREETOX_N2XOH_1_8_3_kV_500_mm2.html
- INDECO. (s.f.). *FREETOX NH-80 450/750 V desde 16mm2*. Obtenido de INDECO - Empresas Nexans: https://www.nexans.pe/eservice/Peru-es_PE/pdf-family_21925/FREETOX_NH_80_450_750_V_desde_16_mm2.pdf

- INDECO. (s.f.). *THW-90 450/750 V desde 16mm²*. Obtenido de INDECO - Empresa Nexans: https://www.nexans.pe/eservice/Peru-es_PE/pdf-family_21807/THW_90_450_750_V_desde_16_mm2.pdf
- INFOOTEC.NET. (s.f.). *Calculo de la sección de un cable*. Obtenido de INFOOTEC.NET: <https://www.infootec.net/calculo-la-seccion-cable/>
- Infoxicadoblog. (s.f.). *Mecatrónica: Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión*. Obtenido de Infoxicadoblog: <https://infoxicadoblog.wordpress.com/2014/10/30/instalaciones-electricas-de-baja-tension/>
- Legrand. (2013). *Sistema de Alimentación Ininterrumpida*. Obtenido de Legrand: <http://www.legrand.es/documentos/Guia-Tecnica-SAI-sistemas-de-alimentacion-ininterrumpida-Legrand.pdf>
- Legrand. (2013). *Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)*. Obtenido de Legrand: https://www.legrand.cl/articulos_tecnicos/articulo_ups.pdf
- Legrand. (s.f.). *Compensación de Energía Reactiva y Monitoreo de la Calidad de la Potencia*. Obtenido de Legrand: https://www.academia.edu/16236884/COMPENSACION_DE_ENERGIA_REACTIVA_Y_MONITOREO_DE_LA_CALIDAD_DE_LA_POTENCIA
- Legrand. (s.f.). *Sistema de Ducto de Barras*. Obtenido de Legrand: http://bticino.com.ve/wp-content/uploads/2015/08/Catalogo_Barras_VEN2.pdf
- LIMA, C. E. (s.f.). *Linea Emt Electrical Metallic Conduit Tubos conduit de acero galvanizado según norma ANSI C 80. (NW – 105); UL 797*. Obtenido de CORPORACION ELECTRICA LIMA: http://www.corporacionelectricalima.com/infoproductos/conduit_emt.html
- Ministerio de Energía y Minas. (2006). *Código Nacional de Electricidad (Sección 50-202)*. Ministerio de Energía y Minas.
- Ministerio de Energía y Minas. (2011). *Código Nacional Electricidad Tomo V - Utilización*. Ministerio de Energía y Minas.
- Oshiro Chinen, M. (2012). *FICHA ESTÁNDAR DE FAMILIA DEL CATÁLOGO DE BIENES, SERVICIOS Y OBRAS DEL MEF*. Lima: Oficina General de Tecnologías de la Información del Ministerio de Economía y Finanzas – Catalogación. Obtenido de General de Tecnologías de la Información del Ministerio de Economía y Finanzas.

- PERSA, E. (s.f.). *Tipos de Tableros*. Obtenido de ELECTRO PERSA:
<http://www.electropersa.com.mx/tableros-de-distribucion-electrica.html>
- Q., J. K. (2017). Mejoramiento del Sistema de Distribución de Energía Eléctrica implementado Ducto de Barra en Edificio Torre Fórum de San Isidro. *Tesis de pregrado*. Lima, Perú: Universidad Tecnológica de Lima Sur.
- S., L. F. (2014). Subestación Eléctrica y alimentadores (Ducto Barra) del edificio de apartamentos Torre 14 Dielcom S.A. *Tesis de pregrado*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- S.A.C., I. E. (s.f.). *Transformador de Aislamiento*. Obtenido de Industrias Electromecánicas TCE S.A.C. : <http://tce.pe/transformador-de-aislamiento.php>
- S.A.C., S. (s.f.). *Tipos de Sistemas de Puesta a Tierra*. Obtenido de SAAMISEG S.A.C.: <http://saamiseg.com/sistemas-de-seguridad/tipos-de-sistemas-de-puesta-a-tierra>
- S.R.L., D. E. (s.f.). *Tubería PVC-U para Instalaciones eléctricas (SEL) (SAP)*. Obtenido de DISTRIBUCIÓN E IMPORTACIONES H&C S.R.L.:
<http://www.hyc.com.pe/producto/21/TUBERIAS-PVC>
- Salgado Pinto, K. (2012). *Instalando un circuito eléctrico básico*. Obtenido de Energypedia:
https://energypedia.info/images/c/c6/Manual_de_instaladores_el%C3%A9ctricos_-_2012.pdf
- Sedemi. (s.f.). *Bandejas Portacables*. Obtenido de Sedemi:
<http://www.sedemi.com/index.php/soluciones/division-portacables>
- Segura Chorres, A. (2014). Criterios para elaborar el proyecto eléctrico y selección del transformador de aislamiento en Agencias Bancarias. *Tesis de pregrado*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Soler R., R. (2006). Diseño de las Instalaciones Eléctricas de Centro Comercial Metrópolis Barquisimeto. *Tesis pregrado*. Sartenejas, Bolivia: Universidad Simón Bolívar.
- V., R. A. (2015). Modelo de una Normativa para el uso de Electrobarras como Sistema de Distribución de Energía Eléctrica en Edificio Corporativo y de Vivienda. *Tesis de pregrado*. Quito, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.

ANEXO

Anexo 1 Cuadro de Cargas

Anexo 2 Caída de Tensión

Anexo 3 Presupuesto con Ducto Barra

Anexo 4 Presupuesto con Convencional

Anexo 5 Ficha Técnica - Cable N2XOH

Anexo 6 Ficha Técnica - Cable NH-80

Anexo 7 Ficha Técnica - Cable THW-90

Anexo 8 Ficha Técnica - Transformador de Aislamiento

Anexo 9 Ficha Técnica – UPS

Anexo 10 Ficha Técnica - Tubería PVC

Anexo 11 Ficha Técnica - Tubería EMT

Anexo 12 Ficha Técnica – Bandejas

Anexo 13 Ficha Técnica - Ducto Barra

Anexo 14 Manual de Pozo a Tierra

Anexo 15 Resolución Ministerial N°083-2019-VIVIENDA

Anexo 16 Memoria Descriptiva

Anexo 17 Planos

Anexo 1 Cuadro de Cargas

MÁXIMA DEMANDA**CUADRO DE CARGAS DE OFICINAS**

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Oficina tipo 01

T-OF1 TABLERO DE OFICINA TIPO 01 - 5 UND.	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Area de Oficina (265.95m2 x 50W/m2)	50.00	265.95	13.30	1.00	13.30	100%	13.30
Sistema de Aire Acondicionado							
Unidades Fan-Coil (Proy.) (400W)			0.40	7.00	2.80	100%	2.80
Equipos Electronicos							
Computadoras (Proy.) (200W)			0.20	29.00	5.80	100%	5.80
TOTAL					21.90		21.90

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Oficina tipo 02

T-OF2 TABLERO DE OFICINA TIPO 02 - 11 UND.	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Area de Oficina (328.17m2 x 50W/m2)	50.00	328.17	16.41	1.00	16.41	100%	16.41
Sistema de Aire Acondicionado							
Unidades Fan-Coil (Proy.) (400W)			0.40	8.00	3.20	100%	3.20
Equipos Electronicos							
Computadoras (Proy.) (200W)			0.20	36.00	7.20	100%	7.20
TOTAL					26.81		26.81

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Oficina tipo 03

T-OF3 TABLERO DE OFICINA TIPO 03 - 1 UND.	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Area de Oficina (469.96m2 x 50W/m2)	50.00	469.96	23.50	1.00	23.50	100%	23.50
Sistema de Aire Acondicionado							
Unidades Fan-Coil (Proy.) (400W)			0.40	11.00	1.10	100%	4.40
Equipos Electronicos							
Computadoras (Proy.) (200W)			0.20	52.00	10.40	100%	10.40
TOTAL					38.30		38.30

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Oficina tipo 04

T-OF4 TABLERO DE OFICINA TIPO 04 - 6 UND.	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Area de Oficina (469.96m ² x 50W/m ²)	50.00	483.64	24.80	1.00	24.18	100%	24.18
Sistema de Aire Acondicionado							
Unidades Fan-Coil (Proy.) (400W)			0.40	11.00	4.40	100%	4.40
Equipos Electronicos							
Computadoras (Proy.) (200W)			0.20	53.00	10.60	100%	10.60
TOTAL					39.18		39.18

Fuente: Elaboración Propia

3 CUADRO DE CARGAS DE LOCALES COMERCIALES

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Comercio 01

T-LC1 TABLERO DE COMERCIO 01	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Area de Local Comercial o Restaurante (151.71m ² x 25W/m ²)	30.00	151.71	4.55	1.00	4.55	100%	4.55
Sistema de Aire Acondicionado							
Unidades Fan-Coil (Proy.) (400W)			0.40	5.00	2.00	100%	2.00
Equipos Electronicos							
Computadoras (Proy.) (200W)			0.20	16.00	3.20	100%	3.20
Carga de Reserva							
Carga asignada (5.00kW, 380V, 3F, 60hz)			5.00	1.00	5.00	100%	5.00
TOTAL					14.75		14.75

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Comercio 02

T-LC2 TABLERO DE COMERCIO 02	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Area de Local Comercial o Restaurante (115.90m ² x 25W/m ²)	30.00	115.90	3.48	1.00	3.48	100%	3.48
Sistema de Aire Acondicionado							
Unidades Fan-Coil (Proy.) (400W)			0.40	4.00	1.60	100%	1.60
Equipos Electronicos							
Computadoras (Proy.) (200W)			0.20	12.00	2.40	100%	2.40
Carga de Reserva							
Carga asignada (5.00kW, 380V, 3F, 60hz)			5.00	1.00	5.00	100%	5.00
TOTAL					12.48		12.48

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Comercio 03

TABLERO DE COMERCIO 03 T-LC3	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Area de Local Comercial o Restaurante (122.21m2 x 25W/m2)	30.00	122.21	3.67	1.00	3.67	100%	3.67
Sistema de Aire Acondicionado							
Unidades Fan-Coil (Proy.) (400W)			0.40	4.00	1.60	100%	1.60
Equipos Electronicos							
Computadoras (Proy.) (200W)			0.20	13.00	2.60	100%	2.60
Carga de Reserva							
Carga asignada (5.00kW, 380V, 3F, 60hz)			5.00	1.00	5.00	100%	5.00
TOTAL					7.87		7.87

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Comercio 04

TABLERO DE COMERCIO 04 T-LC4	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Area de Local Comercial o Restaurante (315.93m2 x 25W/m2)	30.00	315.93	9.48	1.00	9.48	100%	9.48
Sistema de Aire Acondicionado							
Unidades Fan-Coil (Proy.) (400W)			0.40	8.00	3.20	100%	3.20
Equipos Electronicos							
Computadoras (Proy.) (200W)			0.20	35.00	7.00	100%	7.00
Carga de Reserva							
Carga asignada (5.00kW, 380V, 3F, 60hz)			5.00	1.00	5.00	100%	5.00
TOTAL					19.68		19.68

Fuente: Elaboración Propia

4 SERVICIOS GENERALES – OFICINAS & COMERCIO – CARGA NORMAL

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Azotea

TABLERO DE DSITRIBUCION DE AZOTEA / T-AZ -> T-G (BARRA NORMAL) T-AZ	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Hall de ascensores y escaleras (421.41m2 x 10W/m2)	10.00	421.42	4.21	1.00	4.21	100%	4.21
Equipos Electricos Especiales							
Equipos de aire acondicionado FC-AZ-01, FC-P7-02 al FC-P2-02 (100w, 220v, 1f, 60hz)			0.10	7.00	0.70	80%	0.56
Equipos de aire acondicionado FC-P7-01 al FC-P2-01 (300w, 220v, 1f, 60hz)			0.30	6.00	1.80	80%	1.44
Equipos de Extraccion de baños EHC-AZ-03, EHC-P7-09 al EHC-P2-09 (65W, 220V, 1F, 60hz)			0.07	7.00	0.46	80%	0.36
Tableros Derivados							
Tablero de Comendor T-CDM					7.73	80%	6.19
Tablero de Distribucion de Sala de Usos Multiples 02 T-SUM2					2.88	80%	2.31
TOTAL					17.79		15.07

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Comedor

T-CDM TABLERO DE COMEDOR / T-CDM -> T-AZ	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Hall de ascensores y escaleras (282.92m ² x 10W/m ²)	10.00	282.92	2.83	1.00	2.83	100%	2.83
Equipos Electricos Especiales							
Equipos de aire acondicionado FC-AZ-06 al FC-AZ-10 (400W, 220V, 1F, 60hz)			0.40	5.00	2.00	80%	1.60
Equipos de aire acondicionado EHC-AZ-01 al EHC-AZ-02 (65W, 220V, 1F, 60hz)			0.07	2.00	0.13	80%	0.10
Carga para hornos microondas (500W, 220V, 1F, 60hz) c/u			0.50	3.00	1.50	80%	1.20
Carga de Reserva							
Carga Asignada (2.00kW, 380V, 3F, 60hz)			2.00	1.00	2.00	100%	2.00
TOTAL					8.46		7.73

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Sala de Usos Múltiples 02

T-SUM2 TABLERO DE DISTRIBUCION DE SALA DE USOS MULTIPLES 02 / T-SUM2-> T-AZ	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Area social 168.28m ² x 10W/m ²	10.00	168.28	1.68	1.00	1.68	100%	1.68
Equipos electricos especiales							
Equipos de aire acondicionado FC-AZ-03 (300W, 220V, 1F, 60hz)			0.30	1.00	0.30	80%	0.24
Equipos de aire acondicionado FC-AZ-02, 04 y 05 (400W, 220V, 1F, 60hz)			0.40	3.00	1.20	80%	0.96
TOTAL					3.18		2.88

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Piso 01

T-P1 TABLERO DE DISTRIBUCION DE PISO 01 / T-P1 -> T-G (BARRA NORMAL)	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50-202 (3)(d) CNE-U)							
Hall de ingreso (106.87m ² x 10W/m ²)	0.00	106.87	1.07	1.00	1.07	100%	1.07
Equipos electricos especiales							
Equipos de aire acondicionado FC-P1-01 (300W, 220V, 1F, 60hz)			0.30	1.00	0.30	80%	0.24
Equipos de aire acondicionado FC-P2-03 al 04 (300W, 220V, 1F, 60hz)			0.30	2.00	0.60	80%	0.48
Tableros derivados							
Tablero de Distribucion de Sala de Usos Multiples 01 T-SUM1					7.95	90%	7.16
TOTAL					9.92		8.95

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Sala de Usos Múltiples 01

T-SUM1 TABLERO DE DISTRIBUCION DE SALA DE USOS MULTIPLES 01 / T-SUM1 -> T-P1	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50 - 202(3)(d) CNE-U)							
Area de sala de usos multiples 01 (392.08m2 x 10W/m2)	10.00	392.08	3.92	1.00	3.92	100%	3.92
Equipos electricos especiales							
Equipos de aire acondicionado FC-P1-02 (120W, 220V, 1F, 60hz)			0.12	1.00	0.12	80%	0.10
Equipos de aire acondicionado FC-P1-03 (200W, 220V, 1F, 60hz)			0.20	1.00	0.20	80%	0.16
Equipos de aire acondicionado FC-P1-04 y 05 (300W, 220V, 1F, 60hz)			0.30	2.00	0.60	80%	0.48
Equipos de aire acondicionado FC-P1-06 y 07 (400W, 220V, 1F, 60hz)			0.40	2.00	0.80	80%	0.64
Equipos de aire acondicionado EHC-P1-04 al 06 (65W, 220V, 1F, 60hz)			0.07	3.00	0.20	80%	0.16
Carga de Reserva							
Sistema de Audio (1.5kW, 220V, 1F, 60hz)			1.50	1.00	1.50	100%	1.50
Sistema de control de iluminacion (1.00kW, 220V, 1F, 60hz)			1.00	1.00	1.00	100%	1.00
TOTAL					8.34		7.95

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de General de Sótano

TG-SOT TABLERO GENERAL DE SOTANOS - BARRA NORMAL / TG-SOT -> T-G (BARRA NORMAL)	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50 - 202(3)(d) CNE-U)							
Area de estacionamientos, hall de ascensores y depositos (1054.98m2 x 10W/m2)	10.00	1054.98	10.55	1.00	10.55	100%	10.55
Equipos electricos especiales							
Equipos de aire acondicionado FC-S1-01 al FC-S5-01 (100W, 220V, 1F, 60hz)			0.10	5.00	0.50	80%	0.40
Calentador de baños (2.50kW, 220V, 1F, 60hz)			2.50	2.00	5.00	95%	4.75
Equipos de extraccion EHC-S1-01 al EHC- S1 - 06 (65W, 220V, 1F, 60hz)			0.07	6.00	0.39	80%	0.30
Tableros derivados							
Tablero de distribucion de sotano 02 T-S2					10.18	80%	8.14
Tablero de distribucion de sotano 03 T-S3					10.43	80%	8.35
Tablero de distribucion de sotano 04 T-S4					10.50	80%	8.40
TOTAL					47.54		40.90

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Distribución de Sótano 02

T-S2 TABLERO DE DISTRIBUCION DE SOTANO 02 / T-S2 -> TG-SOT (BARRA NORMAL)	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50 - 202(3)(d) CNE-U)							
Area de estacionamientos y depositos (971.40m2 x 10W/m2)	10.00	971.40	9.71	1.00	9.71	100%	9.71
Equipos electricos especiales							
Equipos de extraccion EHC-S2-01 al 02 (170W, 220V, 1F, 60hz)			0.17	2.00	0.34	80%	0.27
Equipos de extraccion EHC-S2-03 (240W, 220V, 1F1 60hz)			0.24	1.00	0.24	80%	0.19
TOTAL					10.29		10.18

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Distribución de Sótano 03

T-S3 TABLERO DE DISTRIBUCION DE SOTANO 03 / T-S3 -> TG - SOT (BARRA NORMAL)	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50 - 202(3)(d) CNE-U)							
Area de estacionamientos y depositos (1010.35m2 x 10W/m2)	10.00	1010.35	10.10	1.00	10.10	100%	10.10
Equipos electricos especiales							
Equipos de extraccion EHC-S3-04 al 05 (40W, 220V, 1F, 60hz)			0.04	2.00	0.08	80%	0.06
Equipos de extraccion EHC-S3-01, 02 Y 06 (110W, 220V, 1F1 60hz)			0.11	3.00	0.33	80%	0.26
TOTAL					10.51		10.43

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Distribución de Sótano 04

T-S4 TABLERO DE DISTRIBUCION DE SOTANO 04 / T-S4 -> TG - SOT (BARRA NORMAL)	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Seccion 50 - 202(3)(d) CNE-U)							
Area de estacionamientos y depositos (1010.35m2 x 10W/m2)	10.00	1010.35	10.10	1.00	10.10	100%	1.10
Equipos electricos especiales							
Equipos de extraccion EA-S4-02,03,05 y 06 (40W, 220V, 1F, 60hz)			0.04	4.00	0.16	80%	0.13
Equipos de extraccion EA-S4-01 y 04 (110W, 220V, 1F1 60hz)			0.11	2.00	0.22	80%	0.18
Equipos de extraccion EA-S5-01 (110W, 220V, 1F1 60hz)			0.11	1.00	0.11	80%	0.09
TOTAL					10.59		10.50

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Chiller 02

TC-CH2 TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE CHILLER N°02 / T-CH2 -> T-G (BARRA NORMAL)	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipo de aire acondicionado							
Equipo chiller 02 (127.00kW, 380V, 3F, 60hz)			127.00	1.00	127.00	100%	127.00
TOTAL					127.00		127.00

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Presurización de escalera 01

TTA-PRE1 / TC-PRE1 TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE PRESURIZACIÓN DE ESCALERA 01 / TTA-PRE1	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipo de aire acondicionado							
IC - SR - 01 (20.00HP, 380V, 3F, 60hz)					14.92	100%	14.92
TOTAL					14.92		14.92

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Presurización de escalera 02

TTA-PRE2 / TC-PRE2	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE PRESURIZACIÓN DE ESCALERA 02 / TTA-PRE2							
Equipo de aire acondicionado							
IC - AZ - 01 (20.00HP, 380V, 3F, 60hz)					14.92	100%	14.92
TOTAL					14.92		14.92

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Extracción de Baños 01 y 02

T-EXT.B1 / T-EXT.B2	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE EXTRACCIÓN DE BAÑOS 01 Y 02 / (T-EXT.B1 Y T-							
Equipo de aire acondicionado							
EC - AZ - 01 (0.50HP, 220V, 1F, 60hz) / EC-AZ-02 (0.50HP, 220V, 1F, 60hz)					0.37	100%	0.37
TOTAL					0.37		0.37

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Extracción de Baños 03 y 04

T-EXT.B3 / T-EXT.B4	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE EXTRACCIÓN DE BAÑOS 03 Y 04 / (T-EXT.B1 Y T-							
Equipo de aire acondicionado							
EC- SR - 01 (0.50HP, 220V, 1F, 60hz) / EC-SR2-02 (0.50HP, 220V, 1F, 60hz)					0.37	100%	0.37
TOTAL					0.37		0.37

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Inyección de Área 01

T-INY.A1	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE INTECCIÓN DE AIRE 01 / T-INY.A1 -> T-G							
Equipo de aire acondicionado							
IC-SR-02 (10.00HP, 380V, 3F, 60hz)					7.46	100%	7.46
TOTAL					7.46		7.46

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Inyección de Área 02

T-INY.A2	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE INTECCIÓN DE AIRE 02 / T-INY.A2 -> T-G							
Equipo de aire acondicionado							
IC-SR-03 (10.00HP, 380V, 3F, 60hz)					7.46	100%	7.46
TOTAL					7.46		7.46

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Sistema de Riego

T-RIEGO	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE SISTEMA DE RIEGO / T-RIEGO -> T-G							
Equipo de aire acondicionado							
Carga asignada (1.00kW, 220V, 1F, 60hz)			1.00	1.00	1.00	100%	1.00
TOTAL					1.00		1.00

Fuente: Elaboración Propia

5 SERVICIOS GENERALES – OFICINAS & COMERCIO – CARGA EMERGENCIA

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero Emergencia de Distribución de Azotea

TE-AZ	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO EMERGENCIA DE DSITRIBUCION DE AZOTEA / TE-AZ -> T-G							
Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
Hall de ascensores y escaleras (421.42m ² x 10W/m ²)	10.00	421.42	4.21	1.00	4.21	100%	4.21
TOTAL					4.21		4.21

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero Emergencia de Distribución de Piso 01

TE-P1	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO EMERGENCIA DE DISTRIBUCION DE PISO 01 / TE -P1 -> T-G							
Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
Hall de ingreso (106.87 m ² x 10W/m ²)	10.00	106.87	1.07	1.00	1.07	100%	1.07
Equipos electricos especiales							
Equipos de aire acondicionado FC-S1-01 al FC-S5-S1 (100W,220V,1F,60hz)			0.10	5.00	0.50	80%	0.40
Central de intercomunicador (500W,220V1F,60hz)			0.50	1.00	0.50	100%	0.50
Tableros derivados							
Tablero de Cuarto de Control T-CC					27.17	100%	27.17
Tablero de Oficina Administrativa T-OA					2.73	100%	2.73
TOTAL					31.97		31.87

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Cuarto de Control

T-CC	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE CUARTO DE CONTROL / T-CC -> TE-P1							
Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
Oficina de cuarto de control (22.00m ² x 50W/m ²)	50.00	22.00	1.10	1.00	1.10	100%	1.10
Equipos electricos especiales							
Equipos de aire acondicionado FC-P1-08 (100w,220V,1F,60hz)			0.10	1.00	0.10	100%	0.10
Equipos de extraccion EHC-P1-03 (65W,220V,1F,60hz)			0.07	1.00	0.07	80%	0.05
Tableros derivados							
Tablero estabilizado TEST-CC					25.92	100%	25.92
TOTAL					27.19		27.17

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero Estabilizado de Cuarto de Control

TES-CC								
TABLERO ESTABILIZADO DE CUARTO DE CONTROL / TE-CC -> T-CC	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)	
Equipos electricos especiales								
Estaciones de Trabajo (1.22kW,220V,1F,60hz)				1.22	1.00	1.22	100%	1.22
Sistema de DACI (5.50kW,220V,1F,60hz)				5.50	1.00	5.50	100%	5.50
Sistema de CCTV (8.00kW,220V,1F,60hz)				8.00	1.00	8.00	100%	8.00
Sistema de BMS (6.50kW,220V,1F,60hz)				6.50	1.00	6.50	80%	5.20
Sistema de ACS (6.00kW,220V,1F,60hz)				6.00	1.00	6.00	100%	6.00
TOTAL						27.22		25.92

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Oficina - Administrativa

T-OA								
TABLERO DE OFICINA ADMINISTRATIVA / T-OA -> TE-P1	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)	
Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)								
Oficina de cuarto de control (22.00m ² x 50W/m ²)	50.00	15.00	0.75	1.00	0.75	100%	0.75	
Area de proveedores y pasillos (39.00m ² x 10W/m ²)	10.00	39.00	0.39	1.00	0.39	100%	0.39	
Equipos Electrónicos								
Computadoras (Proy.)(200W)				0.20	1.00	0.20	100%	0.20
Equipos electricos especiales								
Puerta enrollable (0.5HP,220V,1F,60hz)				0.37	1.00	0.37	95%	0.35
Tranquera vehiculares (0.5HP,220V,1F,60hz)				0.37	2.00	0.75	95%	0.71
Equipos de aire acondicionado FC-P1-09 (100W,220V,1F,60hz)				0.10	1.00	0.10	100%	0.10
Equipos de aire acondicionado FC-P1-10 (120W,220V,1F,60hz)				0.12	1.00	0.12	100%	0.12
Equipos de extraccion EHC-P1-01 (65W,220V,1F,60hz)				0.07	2.00	0.13	80%	0.10
TOTAL						2.81		2.73

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero General de Sótanos – Barra Emergencia

TG-SOT								
TABLERO GENERAL DE SOTANOS - BARRA EMERGENCIA / TG-SOT -> T-G	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)	
Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)								
Area de estacionamientos, hall de ascensores y depositos (1054.98.00m ² x 10W/m ²)	10.00	1054.98	10.55	1.00	10.55	100%	10.55	
Equipos electricos especiales								
Tranqueras vehiculares (0.5HP,220V,1F,60hz)				0.37	2.00	0.75	95%	0.71
Tableros derivados								
Tablero de distribución de emergencia sótano 02 TE-S2					9.71	80%	7.77	
Tablero de distribución de emergencia sótano 03 TE-S3					10.10	80%	8.08	
Tablero de distribución de emergencia sótano 04 TE-S4					19.12	80%	15.30	
Tablero de cuarto de bombas T-B					20.42	100%	20.42	
Tablero de Sistema Contra Incendio T-BACI					6.99	100%	6.99	
Tablero de Fuerza y Control de Ascensor de Comercio T-ASC.N					11.50	80%	9.20	
TOTAL						89.15	79.03	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Distribución de Emergencia Sótano 02

TE-S2 TABLERO DE DISTRIBUCION DE EMERGENCIA SOTANO 02 / TE-S2 -> TG-SOT	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
Area de estacionamientos y deposito(971.40m2 x 10W/m2)	10.00	971.40	9.71	1.00	9.71	100%	9.71
TOTAL					9.71		9.71

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Distribución de Emergencia Sótano 03

TE-S3 TABLERO DE DISTRIBUCION DE EMERGENCIA SOTANO 03 / TE-S3 -> TG-SOT	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
Area de estacionamientos y deposito(1010.35m2 x 10W/m2)	10.00	1010.35	10.10	1.00	10.10	100%	10.10
TOTAL					10.10		10.10

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Distribución de Emergencia Sótano 04

TE-S4 TABLERO DE DISTRIBUCION DE EMERGENCIA SOTANO 04 / TE-S4 -> TG-SOT	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
Area de estacionamientos y deposito(1010.35m2 x 10W/m2)	10.00	1010.35	10.10	1.00	10.10	100%	10.10
Tablero derivados							
Tablero de planta de tratamiento T-PTA					9.02	100%	9.02
TOTAL					19.12		19.12

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Planta de Tratamiento

T-PTA TABLERO DE PLANTA DE TRATAMIENTO / T-PTA -> TE-S4	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipos de bombas especiales							
Bombas de Tratamiento (5.00HP,380V,3F,60hz)			3.73	2.00	7.46	100%	7.46
Bombas de Filtración (1.00HP,380V,3F,60hz)			0.75	2.00	1.49	100%	1.49
Bombas de Dosificadoras (34w,220V,1F,60hz)			0.03	2.00	0.07	100%	0.07
TOTAL					9.02		9.02

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Cuarto de Bombas

T-B TABLERO DE CUARTO DE BOMBAS / T-B -> TG-SOT	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
Cuarto de Bombas (97.50m2 x 10W/m2)	10.00	97.50	0.98	1.00	0.98	100%	0.98
Equipos electricos especiales							
Equipo de ventilacion IC-S5-01 (2.50HP,380V3F,60hz)			1.87	1.00	1.87	80%	1.49
Tablero derivados							
Tablero de Control de Bombas de Agua TC-BA					10.50	100%	10.50
Tablero de Control de Bombas de Sumidero TC-BSD					7.46	100%	7.46
TOTAL					20.80		20.42

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Control de Bombas de Agua

TC-BA TABLERO DE CONTROL DE BOMBAS DE AGUA / TC-BA ->T-B	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipos de bombeo de agua							
Bomba de Agua (7.00HP,380V,3F,60hz)			5.12	3.00	15.67	67%	10.50
TOTAL					15.67		10.50

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Control de Bombas de Sumidero

TC-BSD TABLERO DE CONTROL DE BOMBAS DE SUMIDERO / TC-BSD ->T-B	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipos de bombeo de agua							
Bomba de Agua (10.00HP,380V,3F,60hz)			7.46	2.00	14.92	50%	7.46
TOTAL					14.92		7.46

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Sistema de Bomba Contra Incendio

T-BACI TABLERO DE SISTEMA DE BOMBA CONTRA INCENDIO / T-BACI -> TG-SOT	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipos electricos especiales							
Cargador de Baterias de Moto Bomba (1.50kW,220V,1F,60hz)			1.50	1.00	1.50	100%	1.50
Calentador de Aceite de Moto Bomba (2.00kW,220V,1F,60hz)			2.00	1.00	2.00	100%	2.00
Tablero derivados							
Tablero de Control de Bombas de Agua Contra Incendio TC-BACI (Por Equipador) - Moto Bomba			2.00	1.00	2.00	100%	2.00
Tablero de Control de Bomba Jockey TC-BJ (Por Equipador) - Electro Bomba (2.00HP, 380V, 3F,60hz)			1.49	1.00	1.49	100%	1.49
TOTAL					6.99		6.99

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Ascensor de Comercio

T-ASC.N	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE ASCENSOR DE COMERCIO / T-ASC.N -> TG-SOT							
Sistema de Ascensor							
Motor de Ascensor de comercio (10.00kW,380V,3F,60hz)					10.00	100%	10.00
Alumbrado y Ventilacion de Cabina de Ascensor (1.50kW,220V,1F,60hz)					1.50	100%	1.50
TOTAL					11.50		11.50

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero General de Sistemas de Aire Acondicionado

T-AA	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO GENERAL DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO / T-AA -> T-G							
Tablero derivados							
Tablero de Control de sistema de chiller N°01 TC-CH1					127.00	100%	127.00
Tablero de Control de sistema de chiller N°03 TC-CH3					38.00	100%	38.00
Tablero de Control de bombas primarias 01 TC-BP1					22.49	100%	22.49
Tablero de Control de bombas primarias 02 TC-BP2					3.73	100%	3.73
Tablero de Control de bombas secundarias TC-BS					44.76	100%	44.76
Tablero de Control de bombas de condensado 01 TC-BC1					29.99	100%	29.99
Tablero de Control de bombas de condensado 02 TC-BC2					5.60	100%	5.60
Equipos electricos especiales							
Equipo de inyeccion de aire IC-S5-01 (3.00HP,380V,3F,60hz)				2.24	1.00	2.24	80%
TOTAL					273.80		273.36

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Chiller 01

TC-CH1	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE CHILLER N°01 / TC-CH1 -> T-AA							
Equipo de aire acondicionado							
Equipo chiller 01 (127.00kW, 380V,3F,60hz)				1.00	127.00	100%	127.00
TOTAL					127.00		127.00

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Chiller 01

TC-CH3	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE CHILLER N°03 / TC-CH3 -> T-AA							
Equipo de aire acondicionado							
Equipo chiller 03 (38.00kW, 380V,3F,60hz)				1.00	38.00	100%	38.00
TOTAL					38.00		38.00

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Chiller 01

TC-BP1 TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE BOMBAS PRIMARIAS N°01 / TC-BP1 -> T-AA	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)	
Equipo de aire acondicionado								
BP1-01 al BP1-03 (15.00HP,380V,3F,60hz) c/u				11.19	3.00	33.57	67%	22.49
TOTAL						33.57		22.49

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Chiller 01

TC-BP2 TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE BOMBAS PRIMARIAS N°02 / TC-BP2 -> T-AA	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)	
Equipo de aire acondicionado								
BP2-01 al BP2-02 (5.00HP,380V,3F,60hz) c/u				3.73	2.00	7.46	50%	3.73
TOTAL						7.46		3.73

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Bombas Secundarias

TC-BS TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE BOMBAS SECUNDARIAS / TC-BS -> T-AA	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)	
Equipo de aire acondicionado								
BS-01 al BS-04 (20.00HP,380V,3F,60hz) c/u				14.92	4.00	59.68	75%	44.76
TOTAL						59.68		44.76

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Bombas de Condensado 01

TC-BC1 TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE BOMBAS DE CONDENSADO N°01 / TC-BC1 -> T-AA	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)	
Equipo de aire acondicionado								
BC1-01 al BC1-03 (20.00HP,380V,3F,60hz) c/u				14.92	3.00	44.76	67%	29.99
TOTAL						44.76		29.99

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Bombas de Condensado 02

TC-BC2 TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE BOMBAS DE CONDENSADO N°02 / TC-BC2 -> T-AA	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)	
Equipo de aire acondicionado								
BC2-01 al BC2-02 (20.00HP,380V,3F,60hz) c/u				5.60	2.00	11.19	50%	5.60
TOTAL						11.19		5.60

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero General de Ventilación de Sótanos

TG-VEN	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO GENERAL DE VENTILACION DE SOTANOS / TG-VEN -> T-G							
Equipos Electricos Especiales							
Equipo de Inyeccion de aire a sotanos IA-S1-01 al IA-S1-02 (3/4HP,220V,1F,60hz)			0.56	2.00	1.12	100%	1.12
Equipo de Inyeccion de aire a sotanos IA-S2-01 al IA-S2-02 (3/4HP,220V,1F,60hz)			0.56	3.00	1.68	100%	1.68
Equipo de Inyeccion de aire a sotanos IA-S3-01 al IA-S3-02 (3/4HP,220V,1F,60hz)			0.56	3.00	1.68	100%	1.68
Equipo de Inyeccion de aire a sotanos IA-S4-01 al IA-S4-02 (3/4HP,220V,1F,60hz)			0.56	3.00	1.68	100%	1.68
Tablero derivados							
Tablero de Fuerza de Jet-Fan sotano 01 TF-JF.S1					10.50	80%	8.40
Tablero de Fuerza de Jet-Fan sotano 02 TF-JF.S2					15.00	80%	12.00
Tablero de Fuerza de Jet-Fan sotano 03 TF-JF.S3					15.00	80%	12.00
Tablero de Fuerza de Jet-Fan sotano 04 TF-JF.S4					13.50	80%	10.80
Tablero de Fuerza y Control de Ventilacion de escalera N°03 T-VEN1					2.98	80%	2.39
TOTAL					63.14		51.74

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero General de Ventilación de Sótanos

T-JF.S1	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE FUERZA DE JET-FAN DE SOTANO 01 / T-JF.S1 -> TG-VEN							
Equipos Electricos Especiales							
Equipos de Circulacion de aire Jet-Fan JF-S1-01 al JF-S1-07 (1.50kW,380V,3F,60hz)			1.50	7.00	10.50	100%	10.50
TOTAL					10.50		10.50

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero General de Ventilación de Sótanos

T-JF.S2 / T-JF.S3	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE FUERZA DE JET-FAN DE SOTANO 02 Y 03 / (T-JF.S2 Y T-JF.S3) -> TG-VEN							
Equipos Electricos Especiales							
Equipos de Circulacion de aire Jet-Fan JF-S2-01/JF-S3-01 al JF-S1-10/JF-S3-10 (1.50kW,380V,3F,60hz)			1.50	10.00	15.00	100%	15.00
TOTAL					15.00		15.00

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza de Jet-Fan de Sótano 04

T-JF.S4	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
TABLERO DE FUERZA DE JET-FAN DE SOTANO 04 / T-JF.S4 -> TG-VEN							
Equipos Electricos Especiales							
Equipos de Circulacion de aire Jet-Fan JF-S5-01 al JF-S4-09 (1.50kW,380V,3F,60hz)			1.50	9.00	13.50	100%	13.50
TOTAL					13.50		13.50

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza de Ventilación de Escalera 03

T-VEN1 TABLERO DE FUERZA DE VENTILACION DE ESCALERA N°03 / T-VEN1 -> TG-VEN	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipos Electricos Especiales							
Equipos extractor EC-P1-01 (2.00HP,220V,1F,60hz)			1.49	1.00	1.49	100%	1.49
Equipos inyector IC-P1-01 (2.00HP,220V,1F60hz)			1.49	1.00	1.49	100%	1.49
TOTAL					2.98		2.98

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Bombas Primarias -Servidores

TC-BP.S TABLEROS DE FUERZA Y CONTROL DE BOMBAS PRIMARIAS SERVIDORES / TC-BP.S	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipo de aire acondicionado							
BP.S-01 al BP.S-02 (7.50HP,380,3F,60hz) c/u			5.60	2.00	11.19	50%	5.60
TOTAL					11.19		5.60

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Bombas Secundaria - Servidores

TC-BS.S TABLEROS DE FUERZA Y CONTROL DE BOMBAS SECUNDARIA SERVIDORES / TC-BP.	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipo de aire acondicionado							
BS.S-01 al BS.S-02 (15.00HP,380,3F,60hz) c/u			11.19	2.00	22.38	50%	11.19
TOTAL					22.38		11.19

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Torres de Enfriamiento - Servidores

TC-TE1.S / TC-TE2.S TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE TORRES DE ENFRIAMIENTO SERVIDORES / (TC	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipo de aire acondicionado							
TE-03 / TE-04 (2.00HP,380V,3F,60hz) c/u			1.49	1.00	1.49	100%	1.49
TOTAL					1.49		1.49

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Torres de Enfriamiento 1 y 2

TC-TE1 / TC-TE2 TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE TORRES DE ENFRIAMIENTO 1 Y 2 / (TC-TE1 Y T	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipo de aire acondicionado							
TE-01 / TE-02 (4.00kW,380V,3F60hz) c/u			4.00	1.00	4.00	100%	4.00
TOTAL					4.00		4.00

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control de Torres de Enfriamiento 3

TC-TE3 TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DE TORRES DE ENFRIAMIENTO 3 / TC-TE3 -> T-G	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Equipo de aire acondicionado TE-05 (2.00kW,380V,3F60hz) c/u			1.49	1.00	1.49	100%	1.49
TOTAL					1.49		1.49

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Fuerza y Control Monóxido y Humos

TTA-EM / TC-EM TABLERO DE FUERZA Y CONTROL MONOXIDO Y HUMOS / T-EM -> T-G	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Sistema de Extracion de Monoxido y Humos EFM-SR-01 y 02 (30.00HP,380V,3F,60hz) c/u			22.38	2.00	44.76	100%	44.76
TOTAL					44.76		44.76

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Cuarto de Máquinas de Ascensores

T-CM TABLERO DE CUARTO DE MAQUINAS DE ASCENSORES / T-CM -> T-G	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorriente (sección 50-202(3)(d) CNE-U) Cuarto de Maquinas de Ascensores (35.00m ² x 10W/m ²)	10.00	35.00	0.35	1.00	0.35	100%	0.35
Equipos electricos especiales Motor de Ascensor (12.00kW,380V,3F,60hz)			12.00	4.00	48.00	85%	40.80
Requerimientos especiales Alumbrado de ducto de ascensor y tomacorriente de pit.					2.00	100%	2.00
Alumbrado y ventilacion de cabina de ascensor					2.00	100%	2.00
TOTAL					52.35		45.15

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Sistema de Salas Eléctricas

T-SE TABLERO DE DISTRIBUCION DE SALAS ELECTRICAS / T-SE -> TG-SOT	Densidad (W/m ²)	Area (m ²)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Alumbrado y Tomacorriente (sección 50-202(3)(d) CNE-U) Puntos de tomacorrientes de servicio (180W,220V,1F,60hz)			0.18	1.00	0.18	100%	0.18
Equipos electricos especiales Cargador de Baterias de Grupo Electrogeno (1.50kW,220V,1F,60hz)			1.50	1.00	1.50	100%	1.50
Calentador de Aceite de Grupo Electrogeno (2.00kW,220V,1F,60hz)			2.00	1.00	2.00	100%	2.00
TOTAL					3.68		3.68

Fuente: Elaboración Propia

6 TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN – OFICINAS & COMERCIO

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Distribución de Locales Comerciales

T-D1 TABLERO DE DISTRIBUCION DE LOCALES COMERCIALES / T-D1 -> T-DB2	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Locales Comerciales							
Local Comercial 01 T-LC1			14.75	1.00	14.75	100%	14.75
Local Comercial 02 T-LC2			12.48	1.00	12.48	100%	12.49
Local Comercial 03 T-LC3			7.87	1.00	7.87	100%	7.87
Local Comercial 04 T-LC4			19.68	1.00	19.68	100%	19.68
TOTAL					54.77		54.77

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Distribución de Oficinas Piso 02

T-D2 TABLERO DE DISTRIBUCION DE OFICINAS PISO 2 / T-D2 -> T-DB2	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Oficinas							
Oficinas Tipo 02 T-OF2			26.81	1.00	26.81	100%	36.81
Oficinas Tipo 03 T-OF3			39.30	1.00	38.30	100%	38.30
Oficinas Tipo 04 T-OF4			39.18	1.00	39.18	100%	39.18
TOTAL					104.29		104.29

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero de Distribución de Oficinas Piso 03 al 07

T-D3 AL T-D7 TABLERO DE DISTRIBUCION DE OFICINAS PISO 03 AL 07 / (T-D3 AL T-D7) -> (T-DB3 AL	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Oficinas							
Oficinas Tipo 01 T-OF1			21.90	1.00	21.90	100%	21.90
Oficinas Tipo 02 T-OF2			26.81	2.00	53.62	100%	53.62
Oficinas Tipo 04 T-OF4			39.18	1.00	39.18	100%	39.18
TOTAL					114.70		114.70

Fuente: Elaboración Propia

7 TABLEROS DE DUCTO BARRA – OFICINAS & COMERCIO

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero Ducto Barra Piso 02

T-DB2 TABLERO DUCTO BARRA PISO 02	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Cargas Asignadas							
Tablero de Distribucion de Piso 01 T-D1			54.77	1.00	54.77	100%	54.77
Tablero de Distribucion de Piso 02 T-D2			104.29	1.00	104.29	100%	104.29
TOTAL					159.06		159.06

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Máxima Demanda de Tablero Ducto Barra Piso 03 al 07

T-DB3 AL T-DB7 TABLERO DUCTO BARRA PISO 03 AL 07	Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga Unitaria (kW)	Cantidad	P.Instalada (kW)	F.D.(%)	M.Demanda (kW)
Carga Asignadas							
Tablero de Distribucion de piso 03 al 07 T-D3 al T-D7			114.70	1.00	114.70	100%	114.70
TOTAL					114.70		114.70

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2 Caída de Tensión

CAÍDA DE TENSIÓN

Cuadro de Caída de Tensión – Barra de Normal – Oficinas & Locales Comerciales

Distancia	Alimentador	M.D. kW	Tensión V	Sistema	f.p.	In A	Id A	ITM	N.Terras	L m	S mm ²	N mm ²	LT mm ²	EMT mm	Caida V%	∑ΔV%	Cumple < 2.5% Vn	∑ΔV%	Cumple < 2.5% Vn
TRAMO 01																			
SS.EE. - (T-G)	-	2000.00	380	3F	-	3038.69	-	3x3200A	8	10.00	300	300	95	BE	0.10%	-	-	-	-
TRAMO 02																			
(T-G) - (T-AZ)	CG-F1	15.07	380	3F	0.86	26.51	33.14	3x40A	1	26.00	10	10	6	35	0.55%	-	-	-	-
(T-G) - (T-P1)	CG-F2	8.95	380	3F	0.86	15.73	19.67	3x40A	1	54.50	10	10	6	35	0.68%	-	-	-	-
(T-G) - (TG-SOT)	CG-F3	40.90	380	3F	0.88	70.26	87.83	3x100A	1	57.00	35	35	10	40	0.91%	-	-	-	-
(T-G) - (TC-CH2)	CG-F4	127.00	380	3F	0.8	241.20	337.67	3x400A	1	79.00	300	300	25	B.E	0.51%	0.61%	SI	-	-
(T-G) - (TTA-PRE1)	CG-F5	14.92	380	3F	0.8	28.34	39.67	3x40A	1	33.50	10	10	6	35	0.76%	0.86%	SI	0.90%	SI
(T-G) - (TTA-PRE2)	CG-F6	14.92	380	3F	0.8	28.34	39.67	3x40A	1	47.00	10	10	6	35	1.06%	1.16%	SI	1.21%	SI
(T-G) - (T-EXT.B1)	CG-F7	0.37	220	1F	0.8	2.12	2.97	2x16A	1	45.50	4	4	4	20	0.38%	0.48%	SI	-	-
(T-G) - (T-EXT.B2)	CG-F8	0.37	220	1F	0.8	2.12	2.97	2x16A	1	19.00	4	4	4	20	0.16%	0.26%	SI	-	-
(T-G) - (T-EXT.B3)	CG-F9	0.37	220	1F	0.8	2.12	2.97	2x16A	1	34.50	4	4	4	20	0.29%	0.39%	SI	-	-
(T-G) - (T-EXT.B4)	CG-F10	0.37	220	1F	0.8	2.12	2.97	2x16A	1	35.50	4	4	4	20	0.30%	0.40%	SI	-	-
(T-G) - (T-INY.A1)	CG-F11	7.46	380	3F	0.8	14.17	19.84	3x20A	1	14.00	4	4	4	20	0.34%	0.50%	SI	-	-
(T-G) - (T-INY.A1)	CG-F12	7.46	380	3F	0.8	14.17	19.84	3x20A	1	27.00	4	4	4	20	0.76%	0.86%	SI	-	-
(T-G) - (T-RIEGO)	CG-F13	1.00	220	1F	0.8	5.68	7.95	2x20A	1	44.00	4	4	4	20	0.99%	1.10%	SI	-	-
TRAMO 03																			
(T-AZ) - (T-CMD)	CAZ-F4	7.73	380	3F	0.87	13.58	16.98	3x32A	1	15.00	6	6	4	25	0.27%	0.92%	SI	-	-
(T-AZ) - (T-SUM2)	CAZ-F5	2.88	380	3F	0.86	5.10	6.38	3x32A	1	14.00	6	6	4	25	0.09%	0.75%	SI	-	-
(T-P1) - (T-SUM1)	CP1-F2	7.95	380	3F	0.87	13.97	17.46	3x32A	1	29.50	6	6	4	25	0.55%	1.33%	SI	-	-
(T-SOT) - (T-S2)	CASOT-F1	10.18	380	3F	0.9	17.27	21.59	3x32A	1	7.50	6	6	4	25	0.17%	1.19%	SI	-	-
(T-SOT) - (T-S3)	CASOT-F2	10.43	380	3F	0.9	17.67	22.09	3x32A	1	10.00	6	6	4	25	0.23%	1.25%	SI	-	-
(T-SOT) - (T-S4)	CASOT-F3	10.50	380	3F	0.9	17.79	22.24	3x32A	1	13.00	6	6	4	25	0.31%	1.32%	SI	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Caída de Tensión Emergencia

Distancia	Alimentador	M.D. kW	Tensión V	Sistema	f.p.	In A	Id A	ITM	N.Terras	L m	S mm ²	N mm ²	LT mm ²	EMT mm	Caida V%	∑ΔV%	Cumple < 2.5% Vn	∑ΔV%	Cumple < 2.5% Vn
TRAMO 01																			
G.E. - (T-G)	-	1400.00	380	3F	-	2127.08	-	3x2500A	6	15.50	300	300	95	B.E.	0.15%	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Caída de Tensión – Barra de Emergencia – Servicios Generales

Distancia	Alimentador	M.D. kW	Tensión V	Sistema	f.p.	In A	Id A	ITM	N.Terras	L m	S mm ²	N mm ²	LT mm ²	EMT mm	Caida V%	∑ΔV%	Cumple < 2.5% Vn	∑ΔV%	Cumple < 2.5% Vn
TRAMO 01																			
SS.EE. - (T-G)	-	2000.00	380	3F	-	3038.69	-	3x3200A	8	10.00	300	300	95	B.E	0.10%	-	-	-	-
TRAMO 02																			
(T-G) - (TE-AZ)	CEG-F1	4.21	380	3F	0.9	7.11	8.89	3x32A	1	26.50	6	6	4	25	0.25%	0.35%	SI	0.40%	SI
(T-G) - (TE-P1)	CEG-F2	31.87	380	3F	0.89	54.26	67.82	3x80A	1	54.00	25	25	0	35	0.93%	-	-	-	-
(T-G) - (TG-SOT)	CEG-F3	79.03	380	3F	0.85	141.86	177.32	3x200A	1	57.00	95	95	16	80	0.68%	-	-	-	-
(T-G) - (T-AA)	CEG-F4	273.36	380	3F	0.8	519.15	726.81	3x800A	2	78.00	300	300	50	B.E.	0.54%	-	-	-	-
(T-G) - (TG-VEN)	CEG-F5	51.74	380	3F	0.8	98.27	137.57	3x200A	1	86.00	95	95	16	80	0.71%	-	-	-	-
(T-G) - (TC-BP.S)	CEG-F6	5.60	380	3F	0.8	10.63	14.88	3x25A	1	12.50	6	6	4	25	0.18%	0.28%	SI	0.32%	SI
(T-G) - (TC-BS.S)	CEG-F7	11.19	380	3F	0.8	21.25	29.75	3x40A	1	12.00	10	10	6	35	0.20%	0.30%	SI	0.35%	SI
(T-G) - (TC-TE1.S)	CEG-F8	1.49	380	3F	0.8	2.83	3.97	3x20A	1	18.50	4	4	4	20	0.10%	0.21%	SI	0.25%	SI
(T-G) - (TC-TE2.S)	CEG-F9	1.49	380	3F	0.8	2.83	3.97	3x20A	1	17.50	4	4	4	20	0.10%	0.20%	SI	0.24%	SI
(T-G) - (TC-TE1)	CEG-F10	4.00	380	3F	0.8	7.60	10.64	3x20A	1	32.50	4	4	4	20	0.49%	0.59%	SI	0.64%	SI
(T-G) - (TC-TE2)	CEG-F11	4.00	380	3F	0.8	7.60	10.64	3x20A	1	37.50	4	4	4	20	0.57%	0.67%	SI	0.71%	SI
(T-G) - (TC-TE3)	CEG-F12	0.49	380	3F	0.8	2.83	3.97	3x20A	1	19.50	4	4	4	20	0.11%	0.21%	SI	0.26%	SI
(T-G) - (TTA-EM)	CEG-F13	44.76	380	3F	0.8	85.01	119.01	3x125A	1	32.50	50	50	16	65	0.44%	0.54%	SI	0.59%	SI
(T-G) - (T-CM)	CEG-F14	45.15	380	3F	0.81	84.73	118.62	3x200A	1	33.00	95	95	35	80	0.23%	0.35%	SI	0.38%	SI
(T-G) - (T-SE)	CEG-F15	3.68	380	3F	0.8	6.95	8.68	3x32A	1	12.00	6	6	4	25	0.11%	0.21%	SI	0.26%	SI
TRAMO 03																			
(TE-P1) - (T-CC)	CEP1-F1	27.17	380	3F	0.9	45.90	57.37	3x63A	1	12.50	16	16	10	35	0.29%	-	-	-	-
(TE-P1) - (T-OA)	CEP1-F2	2.73	380	3F	0.85	4.88	6.10	3x32A	1	23.00	6	6	4	25	0.15%	1.19%	SI	1.23%	SI
(TG-SOT) - (TE-S2)	CESOT-F1	9.71	380	3F	0.9	16.40	20.50	3x32A	1	8.50	6	6	4	25	0.19%	0.97%	SI	1.01%	SI
(TG-SOT) - (TE-S3)	CESOT-F2	10.10	380	3F	0.9	17.06	21.32	3x32A	1	11.00	6	6	4	25	0.25%	1.03%	SI	1.07%	SI
(TG-SOT) - (TE-S4)	CESOT-F3	19.12	380	3F	0.85	34.07	42.59	3x50A	1	14.00	16	16	10	35	0.24%	-	-	-	-
(TG-SOT) - (T-B)	CESOT-F4	20.42	380	3F	0.8	38.56	48.20	3x50A	1	24.50	16	16	10	35	0.47%	-	-	-	-
(TG-SOT) - (T-BAC1)	CESOT-F5	6.99	380	3F	0.8	13.28	16.60	3x32A	1	21.00	6	6	4	25	0.37%	1.15%	SI	1.20%	SI
(TG-SOT) - (T-ASC.N)	CESOT-F6	11.50	380	3F	0.81	2.49	30.09	3x40A	1	23.00	16	16	10	35	0.25%	0.89%	SI	0.93%	SI
(T-AA) - (TC-CH1)	CAA-F1	127.00	380	3F	0.8	241.20	337.67	3x400A	1	18.50	300	300	25	B.E.	0.12%	0.76%	SI	0.80%	SI
(T-AA) - (TC-CH3)	CAA-F2	38.00	380	3F	0.8	72.17	101.04	3x125A	1	9.50	50	50	16	65	0.11%	0.75%	SI	0.79%	SI
(T-AA) - (TC-BP1)	CAA-F3	22.49	380	3F	0.8	42.72	59.80	3x63A	1	24.00	16	16	10	35	0.51%	1.15%	SI	1.20%	SI
(T-AA) - (TC-BP2)	CAA-F4	3.73	380	3F	0.8	7.08	9.92	3x32A	1	25.00	6	6	4	25	0.24%	0.87%	SI	0.92%	SI
(T-AA) - (TC-BS)	CAA-F5	44.76	380	3F	0.8	85.01	119.01	3x125A	1	26.00	50	50	16	65	0.35%	0.99%	SI	1.04%	SI
(T-AA) - (TC-BC1)	CAA-F6	29.99	380	3F	0.8	56.95	79.74	3x80A	1	8.50	25	25	10	35	0.15%	0.79%	SI	0.84%	SI
(T-AA) - (TC-BC2)	CAA-F7	5.60	380	3F	0.8	10.63	14.88	3x25A	1	9.00	6	6	4	25	0.13%	0.77%	SI	0.81%	SI
(TG-VEN) - (T-JF.S1)	CVEN-F1	10.50	380	3F	0.8	19.94	27.92	3x32A	1	4.00	6	6	4	25	0.11%	0.92%	SI	0.96%	SI
(TG-VEN) - (T-JF.S2)	CVEN-F2	15.00	380	3F	0.8	28.49	39.88	3x40A	1	13.00	10	10	6	35	0.30%	1.11%	SI	1.15%	SI
(TG-VEN) - (T-JF.S3)	CVEN-F3	15.00	380	3F	0.8	28.49	39.88	3x40A	1	16.00	10	10	6	35	0.36%	1.17%	SI	1.22%	SI
(TG-VEN) - (T-JF.S4)	CVEN-F4	13.50	380	3F	0.8	25.64	35.89	3x40A	1	19.00	10	10	6	35	0.39%	1.20%	SI	1.24%	SI
(TG-VEN) - (T-VEN1)	CVEN-F5	2.98	380	3F	0.8	5.67	7.93	3x32A	1	27.50	6	6	4	25	0.21%	1.02%	SI	1.06%	SI
TRAMO 04																			
(T-CC) - (TEST-CC)	CCC-F1	35.56	380	3F	-	54.02	-	3x63A	1	4.00	16	16	10	35	0.11%	1.43%	SI	1.47%	SI
(TE-S4) - (T-PTA)	CES4-F1	9.02	380	3F	0.8	17.13	23.98	3x32A	1	36.00	6	6	4	25	0.82%	1.84%	SI	1.88%	SI
(T-B) - (TC-BA)	CB-F1	10.50	380	3F	0.8	19.93	27.90	3x40A	1	8.00	10	10	6	35	0.13%	1.38%	SI	1.42%	SI
(T-B) - (TC-BSD)	CB-F2	7.46	380	3F	0.8	14.70	19.84	3x40A	1	4.00	10	10	4	35	0.50%	1.30%	SI	1.34%	SI

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3 Presupuestos con Ducto Barra



PROYECTO: EDIFICIO DE OFICINAS STANSA
 LUGAR: LIMA
 FECHA: 10/12/2018

PRESUPUESTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P. UNITARIO	P. PARCIAL	TOTAL
1.00	INSTALACIONES ELECTRICAS					
1.01	Instalaciones Electricas de Baja Tension	GLB	1.00	2,632,300.36	2,632,300.36	2,632,300.36
	SUB TOTAL					2,632,300.36
	GASTOS GENERALES	6.00%				157,938.02
	UTILIDAD	6.00%				157,938.02
	TOTAL SIN IMPUESTOS					2,948,176.41

* PRECIOS EN SOLES NO INCLUYEN EL IGV

CONSIDERACIONES DE PROPUESTA TECNICO - ECONOMICA:

. EL PRESENTE PRESUPUESTO SE HA REALIZADO EN BASE A LA INFORMACIÓN ENTREGADA POR EL CLIENTE.

1. SE INCLUYE EN LA PROPUESTA:

- * SE ESTA CONSIDERANDO SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLEROS ELECTRICOS CON EQUIPAMIENTO SCHNEIDER.
- * SE ESTA CONSIDERANDO EL SUMINISTRO DE DUCTO BARRA SEGÚN SE MUESTRA EN PLANO: "FMT-17-39-IIEE-03 AL IIEE-04 ESQUEMAS UNIFILARES_REV.2018.05.30".
- * SE ESTA CONSIDERANDO LOS ALIMENTADORES CON CABLE TIPO N2XOH Y TIERRA CON CABLE TIPO NH
- * SE ESTA CONSIDERANDO LOS CIRCUITO DERIVADOS CON CABLE TIPO NH.
- * SE ESTA CONSIDERANDO INSTALACION DE LUMINARIAS, LUCES DE EMERGENCIA y SEÑALITICA EN SU TOTALIDAD SEGÚN EL PLANO " FMT-17-39-IIEE-06 AL IIEE-30 ALUMBRADO_REV.2018.03.07 "
- * SE ESTA CONSIDERANDO PARA LOS INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES LOS DADOS COMO PLACAS DE MODELO MATIX BTICINO.
- * SE ESTA CONSIDERANDO EL SUMINISTRO DE LAS BANDEJAS PORTACABLES ELECTRICAS TIPO RANURADAS HORIZONTALES DE 1.5mm DE ESPESOR, GALVANIZADAS DE ORIGEN Y LLEVARAN TAPA EN TODO SU RECORRIDO.
- * SE ESTA CONSIDERANDO EL SUMINISTRO DE LAS BANDEJAS PORTACABLES ELECTRICAS TIPO ESCALERILLA VERTICALES DE 1.5mm DE ESPESOR, GALVANIZADAS DE ORIGEN Y LLEVARAN TAPA EN TODO SU RECORRIDO.
- * SE ESTA CONSIDERANDO EL SUMINISTRO DE LAS BANDEJAS PORTACABLES DE COMUNICACIONES TIPO RANURADAS DE 1.5mm DE ESPESOR, GALVANIZADAS DE ORIGEN, CON SEPARADOR Y LLEVARAN TAPA EN TODO SU RECORRIDO.
- * SE ESTA CONSIDERANDO CANALIZACION A NIVEL DEL PISO A LAS SALIDAS QUE INDICAN " MUEBLE / PISO " SEGÚN EL PLANO "FMT-17-39-IIEE-59 AL IIEE-75 SERVICIOS AUXILIARES_REV.2018.03.08" .
- * SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CORRIENTES DEBILES - SISTEMA AUXILIARES , SEGÚN PLANO " FMT-17-39-IIEE-59 AL IIEE-75 SERVICIOS AUXILIARES_REV.2018.03.08 "
- * SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CORRIENTES DEBILES - SISTEMA DE CCTV, SEGÚN EL PLANO "CTV-001 AL 014-02 "
- * SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CORRIENTES DEBILES - SISTEMA DE ICA, SEGÚN EL PLANO " ICA-001 AL 014-02 "

- * SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CORRIENTES DEBILES - SISTEMA DE DYA, SEGÚN EL PLANO " DYA-001 AL 014-02 "
- * SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CORRIENTES DEBILES - SISTEMA DE BMS, SEGÚN EL PLANO " ES-17-001225-ING-AUT-PL-001 AL 014-00 "
- * SE ESTA CONSIDERANDO LA MONTANTE DEL SISTEMA DE CORRIENTES DEBILES CON TUBERIA " EMT " SEGÚN PLANO " FMT-17-39-IIEE-59 AL IIIEE-75 SERVICIOS AUXILIARES_REV.2018.03.08 " .
- * SE ESTA CONSIDERANDO ALIMENTACION DIRECTA PARA LAS LUCES DE EMERGENCIAS SEGÚN EL PLANO " FMT-17-39-IIEE-01 AL IIIEE-02 CUADRO DE CARGAS Y DETALLES_REV.2018.03.08 " .
- * SE ESTA CONSIDERANDO EL SUMINISTRO DEL ESTABILIZADOR Y UPS DEL TABLERO T-BYPASS.
- * PARA LAS BOTONERAS DE AIRE ACONDICIONADO SOLO SE ESTA CONSIDERANDO SU CANALIZACION.

2. EXCLUSIONES EN LA PROPUESTA:

- . NO SE CONSIDERA SUMINISTRO NI INSTALACION DE TABLEROS ELECTRICOS QUE NO SE ENCUENTREN EN LOS DIAGRAMAS UNIFILARES.
- . NO SE CONSIDERA SUMINISTRO NI INSTALACION DE LOS TABLEROS DE CONTROL Y/O LOS TABLEROS QUE INDICAN "SUMINISTRADOS POR EQUIPADOR".
- . NO SE CONSIDERA SUMINISTRO NI INSTALACION DEL TABLERO T-EXT B5 POR NO UBICARSE DIAGRAMA UNIFILAR EN LOS PLANOS.
- . NO SE CONSIDERA SUMINISTRO DE LUMINARIAS, LUCES DE EMERGENCIA, SEÑALÍTICA EN GENERAL.
- . NO SE CONSIDERA NINGUN TIPO DE TRABAJOS DEL SISTEMA DE MEDIA TENSION.
- . NO SE CONSIDERAN OBRAS PROVISIONALES.
- . NO SE CONSIDERAN TRABAJOS CIVILES (DEMOLICIONES, RESANE DE PISOS, RETIRO DE MAYOLICAS, REPOSICION DE MAYOLICAS).

3. ACLARACIONES A LA PROPUESTA :

- . LOS CABLES PARA ALIMENTADORES SERAN CON CABLE TIPO N2XOH Y TIERRA LSOH
- . LOS CABLES PARA CIRCUITOS DERIVADOS SERAN CON CABLE TIPO LSOH.
- . LAS TUBERIA ADOSADAS PARA LOS CIRCUITOS DERIVADOS SERAN "CONDUIT METALICO EMT " .
- . LAS TUBERIA EMPOTRADAS PARA LOS CIRCUITOS DERIVADOS SERAN "PVC-P " .
- . LOS TOMACORRIENTES NORMALES E INTERRUPTORES SERAN DEL MODELO "MATIX" DE BTCINO SEGÚN ESPECIFICACIONES TECNICAS.

4. DOSSIER DE CALIDAD

AL FINALIZAR LOS TRABAJOS SE ENTREGARÁ UN DOSSIER DE CALIDAD, CONTENIENDO:

- PLANOS ELÉCTRICOS
- PROTOCOLO DE PRUEBAS
- LETT DE MATERIALES Y EQUIPOS INSTALADOS
- CARTA DE GARANTÍA

5. CONDICIONES COMERCIALES

VALIDEZ DE LA OFERTA : 30 DIAS

TIEMPO DE EJECUCION : SEGÚN CRONOGRAMA DE OBRA

FORMA DE PAGO: VALORIZACIONES SEGÚN AVANCE - FACTURA A 30 DIAS

ADELANTO: 30% ADELANTO

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P.U.	COSTO		Comentarios
					SUB TOTAL	TOTAL	
	SUBSTACION ELECTRICA					S/ -	
	ALIMENTADOR DESDE PUNTO DE DISEÑO A S.E.	glb	-	-	S/ -	-	No es parte del alcance, partida administrada
	EQUIPAMIENTO S.E. Incluye celda de remote y protección. Transformador 1000KVA	glb	-	-	S/ -	-	No es parte del alcance, partida administrada
	EQUIPOS ELECTRICOS					S/ 399,417.11	
	Grupo Electrógeno 1350 Kva Stand vy	Und.	-	-	S/ -	-	No es parte del alcance, partida administrada
	Estabilizador con transformador de aislamiento de 35.56 KVA	Und.	1.00	23,211.34	S/ 23,211.34		
	UPS 33.54 KVA	Und.	1.00	126,973.66	S/ 126,973.66		
	Ducto barra 4x1600A 380V	mlo	1.00	249,232.11	S/ 249,232.11		
	TABLEROS ELECTRICOS					S/ 780,220.32	
	Tablero TG	und	1.00	291,758.80	S/ 291,758.80		
	Tablero T-GE	und	1.00	63,994.48	S/ 63,994.48		
	Tablero TBC 360 Kvar	und	1.00	58,746.17	S/ 58,746.17		
	Tablero T-OF1	und	5.00	2,809.76	S/ 14,048.79		
	Tablero T-OF2	und	11.00	2,809.76	S/ 30,907.33		
	Tablero T-OF3	und	1.00	2,796.84	S/ 2,796.84		
	Tablero T-CB2 (T-DB2)	und	1.00	4,942.88	S/ 4,942.88		Equipador ductobarra
	Tablero T-OF4	und	6.00	2,809.76	S/ 16,858.55		
	Tablero T-LC1	und	1.00	2,784.99	S/ 2,784.99		
	Tablero T-LC2	und	1.00	2,855.76	S/ 2,855.76		
	Tablero T-DB3 al T-DB7	und	5.00	4,942.88	S/ 24,714.41		Equipador ductobarra
	Tablero T-LC3	und	1.00	2,869.91	S/ 2,869.91		
	Tablero T-LC4	und	1.00	2,809.76	S/ 2,809.76		
	Tablero TE-P1	und	1.00	11,347.71	S/ 11,347.71		
	Tablero T-SUM1	und	1.00	9,973.44	S/ 9,973.44		
	Tablero T-AZ	und	1.00	13,986.65	S/ 13,986.65		
	Tablero T-CMD	und	1.00	4,655.80	S/ 4,655.80		
	Tablero T-SUM2	und	1.00	7,188.55	S/ 7,188.55		
	Tablero T-P1	und	1.00	11,079.01	S/ 11,079.01		
	Tablero TG-SOT	und	1.00	22,758.77	S/ 22,758.77		
	Tablero T-S2	und	1.00	7,092.31	S/ 7,092.31		
	Tablero T-S3	und	1.00	7,069.31	S/ 7,069.31		
	Tablero T-S4	und	1.00	7,069.31	S/ 7,069.31		
	Tablero TE-AZ	und	1.00	11,310.30	S/ 11,310.30		
	Tablero T-BYPASS	und	1.00	4,498.94	S/ 4,498.94		
	Tablero TEST-CC	und	1.00	5,590.15	S/ 5,590.15		
	Tablero T-OC (T-CC)	und	1.00	3,659.63	S/ 3,659.63		
	Tablero T-OA	und	1.00	3,641.44	S/ 3,641.44		
	Tablero TE-S2	und	1.00	6,109.43	S/ 6,109.43		
	Tablero TE-S3	und	1.00	6,109.43	S/ 6,109.43		
	Tablero TE-S4	und	1.00	6,575.83	S/ 6,575.83		
	Tablero T-PTA	und	1.00	3,467.35	S/ 3,467.35		
	Tablero T-B	und	1.00	4,731.24	S/ 4,731.24		
	Tablero TC-BA	und	-	-	S/ -	-	Por equipador de bombas
	Tablero TC-BSD	und	-	-	S/ -	-	Por equipador de bombas
	Tablero T-BACI	und	1.00	4,130.07	S/ 4,130.07		
	Tablero T-ASC.N	und	1.00	3,486.67	S/ 3,486.67		
	Tablero T-AA	und	1.00	18,962.93	S/ 18,962.93		
	Tablero TG-VEN	und	1.00	6,978.23	S/ 6,978.23		
	Tablero T-JF.S1	und	1.00	2,398.80	S/ 2,398.80		
	Tablero T-JF.S2	und	1.00	3,057.51	S/ 3,057.51		
	Tablero T-JF.S3	und	1.00	3,027.80	S/ 3,027.80		
	Tablero T-JF.S4	und	1.00	3,041.95	S/ 3,041.95		

Tablero T-VEN1	und	1.00	2,643.31	S/	2,643.31	
Tablero TTA-EM	und	1.00	16,911.41	S/	16,911.41	
Tablero T-EM1/2	und	2.00	2,000.04	S/	4,000.07	
Tablero T-CM	und	1.00	7,083.67	S/	7,083.67	
Tablero T-SE	und	1.00	2,879.11	S/	2,879.11	
Tablero TTA-PRE1	und	1.00	8,072.94	S/	8,072.94	
Tablero TTA-PRE2	und	1.00	8,072.94	S/	8,072.94	
Tablero T-EXT.B1	und	1.00	1,222.44	S/	1,222.44	
Tablero T-EXT.B2	und	1.00	1,222.44	S/	1,222.44	
Tablero T-EXT.B3	und	1.00	1,222.44	S/	1,222.44	
Tablero T-EXT.B4	und	1.00	1,222.44	S/	1,222.44	
Tablero T-INY.A1	und	1.00	1,289.96	S/	1,289.96	
Tablero T-INY.A2	und	1.00	1,289.96	S/	1,289.96	
Montaje de tableros	glb	-	-	S/	-	Partida considerada en el suministro de los tableros
ALIMENTADORES						
De GE a TTA-1 Se considera según plano: DE T-GE a T-G(TTA)						S/ 463,771.13
06(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) LS0H 1Tx185mm2 B.E.	m	23.00	3,710.90	S/	85,350.73	
De TGN a T-AZ						
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	33.00	27.76	S/	915.93	
De TGN a T-P1						
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	61.00	27.76	S/	1,693.07	
De TGN a T-SOT						
LS0HX 3-1x35mm2 + LS0HX 1Nx35mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	69.00	77.54	S/	5,350.04	
De TGN a TC-CH2						
LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	90.00	692.94	S/	62,364.41	
De TGN a TTA-PRE1						
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	46.00	27.76	S/	1,276.74	
De TGN a TTA-PRE2						
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	50.00	27.76	S/	1,387.77	
De TGN a T-EXT.B1						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	49.00	11.11	S/	544.40	
De TGN a T-EXT.B2						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	31.00	11.11	S/	344.42	
De TGN a T-EXT.B3						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	35.00	11.11	S/	388.86	
De TGN a T-EXT.B4						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	40.00	11.11	S/	444.41	
De TGN a T-INY.A1						
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	23.00	18.51	S/	425.75	
De TGN a T-INY.A2						
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	33.00	18.51	S/	610.86	
De TGN a T-RIEGO						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	48.00	11.11	S/	533.29	
De TGN a TVSS						
LS0HX 3-1x16mm2 + LS0HX 1Nx16mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
De TGN a T-BC 1						
02(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) + LS0H 1Tx50mm2	m	11.00	1,307.96	S/	14,387.56	
De TGE a T-AZ Se considera TE-AZ						
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	32.00	18.88	S/	604.17	
De TGE a T-P1 Se considera TE-P1						
LS0HX 3-1x25mm2 + LS0HX 1Nx25mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	61.00	60.11	S/	3,666.59	
De TGE a T-SOT						
LS0HX 3-1x95mm2 + LS0HX 1Nx95mm2 + LS0H 1Tx16mm2	m	69.00	203.21	S/	14,021.69	
De TGE a T-AA						
02(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) + LS0H 1Tx50mm2	m	88.00	1,307.96	S/	115,100.49	
De TGE a TG-VEN						
LS0HX 3-1x95mm2 + LS0HX 1Nx95mm2 + LS0H 1Tx16mm2	m	94.00	203.21	S/	19,102.01	
De TGE a TC-BP.S						
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	21.00	18.88	S/	396.49	
De TGE a TC-BS.S						
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	20.00	27.76	S/	555.11	
De TGE a TCTE1.S						
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	28.00	18.51	S/	518.30	
De TGE a TCTE2.S						
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	29.00	18.51	S/	536.81	
De TGE a TC-TE1						
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	52.00	18.51	S/	962.56	

De TGE a TC-TE2							
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	53.00	18.51	S/	981.08		
De TGE a TC-TE3							
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	40.00	18.51	S/	740.43		
De TGE a TTA-EM							
LS0HX 3-1x50mm2 + LS0HX 1Nx50mm2 + LS0H 1Tx16mm2	m	49.00	105.62	S/	5,175.20		
De TGE a T-CM							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2 Se considera según plano: LS0HX 3-1x95mm² + LS0HX 1Nx95mm² + LS0H 1Tx35mm²	m	35.00	203.21	S/	7,112.45		
De TGE a T-SE							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	22.00	18.88	S/	415.37		
De TGE a DB							
03(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) + LS0H 1Tx95mm2	m	30.00	1,929.88	S/	57,896.38		
De TGE a TTA-EM (DE T-GE al TTA-EM)							
LS0HX 3-1x50mm2 + LS0HX 1Nx50mm2 + LS0H 1Tx16mm2	m	36.00	105.62	S/	3,802.19		
De TGE a TTA-PRE1							
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	59.00	27.76	S/	1,637.56		
De TGE a TTA-PRE2							
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	63.00	27.76	S/	1,748.58		
a T-OF1 (DE T-D3 al TD-7 a T-OF1)							
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	135.00	27.76	S/	3,746.97		
a T-OF2 (DE T-D2 a T-OF2)							
LS0HX 3-1x16mm2 + LS0HX 1Nx16mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	30.00	40.13	S/	1,203.94		
a T-OF3 (DE T-D2 a T-OF3)							
LS0HX 3-1x35mm2 + LS0HX 1Nx35mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	27.00	77.54	S/	2,093.49		
a T-OF4 (DE T-D2 a T-OF4)							
LS0HX 3-1x35mm2 + LS0HX 1Nx35mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	17.00	77.54	S/	1,318.13		
De T-D1 a T-LC1							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	46.00	18.88	S/	868.50		
De T-D1 a T-LC2							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	25.00	18.88	S/	472.01		
De T-D1 a T-LC3							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	25.00	18.88	S/	472.01		
De T-D1 a T-LC4							
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	30.00	27.76	S/	832.66		
De TE-P1 a T-CC							
LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	20.00	42.02	S/	840.36		
De TE-P1 a T-DA (T-OA)							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	31.00	18.88	S/	585.29		
De T-P1 a T-SUM1							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	41.00	18.88	S/	774.10		
De T-AZ a T-CMD							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	25.00	18.88	S/	472.01		
De T-AZ a T-SUM2							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	23.00	18.88	S/	434.25		
De TG-SOT a T-S2							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	20.00	18.88	S/	377.61		
De TG-SOT a T-S3							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	23.00	18.88	S/	434.25		
De TG-SOT a T-S4							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	26.00	18.88	S/	490.89		
De TG-SOT a TE-S2							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	21.00	18.88	S/	396.49		
De TG-SOT a TE-S3							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	24.00	18.88	S/	453.13		
De TG-SOT a TE-S4							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm² Se considera según plano: LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	27.00	42.02	S/	1,134.49		
De TG-SOT a T-B							
LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	43.00	42.02	S/	1,806.77		
De TG-SOT a T-BACI							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	39.00	18.88	S/	736.34		
De TG-SOT a T-ASC.N							
LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	25.00	42.02	S/	1,050.45		
De T-CC a T-BYPASS							
LS0HX 3-1x16mm2 + LS0HX 1Nx16mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	41.00	42.02	S/	1,722.74		

De T-BYPASS a TEST-CC								
LS0HX 3-1x16mm2 + LS0HX 1Nx16mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	9.00	42.02	SI	378.16			
De T-CC a TEST-CC								
LS0HX 3-1x16mm2 + LS0HX 1Nx16mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	9.00	42.02	SI	378.16			
De TE-S4 a t-pla								
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	45.00	18.88	SI	849.62			
De T-B a TC-BA								
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	13.00	27.76	SI	360.82			
De T-B a TC-BSD								
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	9.00	27.76	SI	249.80			
De T-BACI a TC-BACI								
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	9.00	18.51	SI	166.60			
De T-BACI a TC-BJ								
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	8.00	18.51	SI	148.09			
De T-AA a TC-CH1								
LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	26.00	692.94	SI	18,016.38			
De T-AA a TC-CH3								
LS0HX 3-1x50mm2 + LS0HX 1Nx50mm2 + LS0H 1Tx16mm2	m	16.00	105.62	SI	1,689.86			
De T-AA a TC-BP1								
LS0HX 3-1x16mm2 + LS0HX 1Nx16mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	28.00	42.02	SI	1,176.50			
De T-AA a TC-BP2								
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	29.00	18.88	SI	547.53			
De T-AA a TC-BS								
LS0HX 3-1x50mm2 + LS0HX 1Nx50mm2 + LS0H 1Tx16mm2	m	30.00	105.62	SI	3,168.49			
De T-AA a TC-BC1								
LS0HX 3-1x25mm2 + LS0HX 1Nx25mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	16.00	60.11	SI	961.73			
De T-AA a TC-BC2								
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	16.00	18.88	SI	302.09			
De T-G-VEN a T-JF.S1								
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	9.00	18.88	SI	169.92			
De T-G-VEN a T-JF.S2								
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	15.00	27.76	SI	416.33			
De T-G-VEN a T-JF.S3								
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	18.00	27.76	SI	499.60			
De T-G-VEN a T-JF.S4								
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	21.00	27.76	SI	582.86			
TUBERIAS						SI	15,837.27	
Tubería de Ø80mm EMT	und	69.00	54.83	SI	3,782.95			
Tubería de Ø65mm EMT	und	30.00	46.17	SI	1,385.06			
Tubería de Ø50mm EMT	und	-	-	SI	-			NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø40mm EMT	und	50.00	20.00	SI	999.94			
Tubería de Ø35mm EMT	und	270.00	14.91	SI	4,026.95			
Tubería de Ø25mm EMT	und	260.00	11.82	SI	3,071.95			
Tubería de Ø20mm EMT	und	115.00	9.06	SI	1,041.94			
Tubería de Ø80mm PVC-P	und	-	-	SI	-			NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø65mm PVC-P	und	7.00	20.90	SI	146.30			
Tubería de Ø50mm PVC-P	und	-	-	SI	-			NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø40mm PVC-P	und	30.00	11.99	SI	359.81			
Tubería de Ø35mm PVC-P	und	80.00	7.91	SI	633.20			
Tubería de Ø25mm PVC-P	und	40.00	5.99	SI	239.76			
Tubería de Ø20mm PVC-P	und	30.00	4.98	SI	149.41			
CAJAS DE PASE						SI	3,979.77	
Caja 100x100x50mm F°G°	und	32.00	8.89	SI	284.44			
Caja 150x150x75mm F°G°	und	103.00	17.30	SI	1,781.88			
Caja 200x200x100mm F°G°	und	18.00	28.22	SI	507.91			
Caja 250x250x150mm F°G°	und	7.00	39.36	SI	275.53			
Caja 300x300x200mm F°G°	und	3.00	81.20	SI	243.61			
Caja 500x500x250mm F°G°	und	4.00	221.60	SI	886.41			
Caja 600x600x300mm F°G°	und	-	-	SI	-			NO SE UBICA EN PLANO
BANDEJA METALICAS						SI	71,996.55	
Bandeja de 150x100mm con tapa - BE	m	244.00	53.57	SI	13,070.56			
Bandeja de 250x100mm con tapa - BE	m	49.00	62.95	SI	3,084.76			
Bandeja de 350x100mm con tapa - BE	m	36.00	78.37	SI	2,821.32			
Bandeja de 350x150mm con tapa - BE	m	15.00	84.50	SI	1,267.55			
Bandeja de 300x150mm con tapa - BE	m	65.00	81.63	SI	5,305.84			

Bandeja de 200x100mm con tapa - BE	m	25.00	48.05	S/	1,201.31	
Bandeja de 600x100mm con tapa - BE	m	8.00	117.97	S/	943.80	
Bandeja de 750x100mm con tapa - BE	m	28.00	137.16	S/	3,840.58	
Bandeja tipo escalonada 350x100mm - BE	m	13.00	61.71	S/	802.21	
Bandeja tipo escalonada 700x150mm - BE	m	7.00	100.25	S/	701.76	
Bandeja de 300x100mm con tapa - BC	m	61.00	86.85	S/	5,297.74	
Bandeja de 150x100mm con tapa - BC	m	21.00	69.03	S/	1,449.53	
Bandeja de 250x100mm con tapa - BC	m	206.00	78.15	S/	16,098.59	
Cable equipotencial de 35mm2 Cu desnudo - BE	m	650.00	19.66	S/	12,782.03	
Cable equipotencial de 16mm2 Cu desnudo - BC	m	300.00	11.10	S/	3,328.96	
SALIDA DE ALUMBRADO					S/	57,450.66
Salida de Centro de luz	pto	328.00	76.66	S/	25,143.74	
Salida de alumbrado hermetico con lampara fluorescentes de 1x28W, 4200°K y B. electronico	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida de braquete de luz	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida de equipo de iluminacion con 02 lámparas IP65	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida de alumbrado de emergencia	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida de señalizacion y escape	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Montaje de luminarias en techo	pto	714.00	30.00	S/	21,420.61	
Salida para Interruptor unipolar Simple 10A-250V	und	113.00	89.69	S/	10,134.66	
Salida para Interruptor unipolar de dos secciones 16A-250V	und	3.00	111.29	S/	333.86	
Salida para Interruptor unipolar de tres secciones 16A-250V	und	1.00	133.35	S/	133.35	
Tuberia de Ø20mm conduit EMT - Bandeja	m	-	-	S/	-	Considado en salidas de alumbrado
Cable de 1x4mm2(F) + 1x4mm2(N) LSOH+1x4mm2(T) - Bandeja	m	-	-	S/	-	Considado en salidas de alumbrado
Caja de 100x100x50mm	und	32.00	8.89	S/	284.44	
Caja de 100x100x50mm F°G° - Adosada a bandeja	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 150x150x75mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 200x200x100mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
LUCES DE EMERGENCIA Y SEÑALES ILUMINADAS					S/	-
Suministro luces de emergencia UL	und	-	-	S/	-	No es parte del alcance, partida administrada
Suministro señal iluminada UL	und	-	-	S/	-	No es parte del alcance, partida administrada
SALIDAS DE TOMACORRIENTES					S/	57,228.02
Salida de Tomacorriente Normal	pto	100.00	166.63	S/	16,662.63	
Salida de Tomacorriente Normal - En piso	pto	18.00	441.45	S/	7,946.09	
Salida de Tomacorriente A Prueba de Agua	pto	133.00	233.71	S/	31,083.71	
Salida de Tomacorriente A Prueba de Agua IMC	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de Tomacorriente Estabilizado (Deteccion)	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de Tomacorriente Estabilizado (CCTV)	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de Tomacorriente Estabilizado (CCA)	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de Tomacorriente Estabilizado	pto	6.00	233.71	S/	1,402.27	
Cable de 1x4mm2(F) + 1x4mm2(N) LSOH+1x4mm2(T) - Circuito Derivado	m	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø20mm EMT - Circuito Derivado	m	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja 100x100x50mm F°G°	und	15.00	8.89	S/	133.33	
Caja 150x150x75mm F°G°	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja 200x200x100mm F°G°	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
SALIDAS DE FUERZAS					S/	6,509.64
Salida para Lectora de Tarjetas	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Tranquera	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Rack de CCTV	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Panel de Intrusion	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Panel de Deteccion y Alarma de Incendio	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Sensor de Monoxido	pto	48.00	47.28	S/	2,269.41	
Salida para Bomba de Agua Fria	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba de Desague	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Extractor/Ventilador Centrifugo	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Dámpper motorizado	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Fan Coil	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Sensor de Presion	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Cargador de Bateria GE	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Calentador de Aceite GE	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Sensor de presión	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Molinetes peatonales	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba de Tratamiento N°01	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba de Tratamiento N°02	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS

Salida para Bomba de Filtración N°01	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba de Filtración N°02	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba Dosificadora N°01	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba Dosificadora N°02	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Ascensores	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Termostato	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Secadora de Manos	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para ECG	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para IC	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Jet Fan	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria Sistema 01-01	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria Sistema 01-02	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria Sistema 01-03	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria Sistema 02-01	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria Sistema 02-02	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Chillers	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria de servidores	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba secundaria de servidores	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Torre de enfriamiento	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Tubería de Ø20mm EMT - Circuito Derivado	m	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Tubería de Ø25mm EMT - Circuito Derivado	m	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Tubería de Ø35mm EMT - Circuito Derivado	m	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Tubería de Ø40mm EMT - Circuito Derivado	m	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Caja 100x100x50mm F°G°	und	310.00	8.89	SI	2,755.52	
Caja 150x150x100mm F°G°	und	58.00	18.79	SI	1,089.67	
Caja 200x200x100mm F°G°	und	14.00	28.22	SI	395.04	
Caja 300x300x200mm F°G°	und	-	-	SI	-	
SALIDAS PARA COMUNICACIONES (Tubería,caja,cableado)					SI	13,331.80
Salida para Telefono Interno	pto	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para Data	pto	9.00	16.63	SI	149.63	
Salida para Chapa Electrica	pto	1.00	16.63	SI	16.63	
Salida para Video Portero	pto	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para Caja Tipo "C" - 350x350x150mm F°G°	pto	4.00	223.92	SI	895.70	
Salida de CATV (Locatario)	und	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de TI (Locatario)	und	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de TE (Locatario)	und	3.00	16.63	SI	49.88	
Caja CATV - Montante (650x350x150mm F°G° tipo tablero)	und	9.00	532.32	SI	4,790.90	
Caja TI - Montante (250x250x150mm F°G°)	und	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja TE - Montante (650x350x150mm F°G° tipo tablero)	und	9.00	532.32	SI	4,790.90	
Tubería de Ø90mm EMT - Montante (CATV)	ml	35.00	54.83	SI	1,918.89	
Tubería de Ø50mm EMT - Montante (TE)	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø40mm EMT - Montante (TI)	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø35mm EMT - Derivado	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø40mm EMT - Derivado	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø80mm EMT Acometida TV / Telefono	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø80mm PVC-P Acometida TV / Telefono	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 150x150x100mm F°G°	und	32.00	18.79	SI	601.20	
Caja de 200x200x100mm F°G°	und	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 250x250x150mm F°G°	und	3.00	39.36	SI	118.08	
Caja de 500x500x250mm F°G°	und	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
SALIDAS PARA CCTV (Tubería,caja,cableado)					SI	3,814.27
Salida para camara	pto	63.00	16.63	SI	1,047.42	
Caja de 100x100x50mm	und	67.00	8.89	SI	595.55	
Caja de 150x150x100mm	und	2.00	18.79	SI	37.57	
Caja de 300x300x200mm - Montante	und	17.00	81.20	SI	1,380.45	
Tubería de Ø20mm PVC-P - Montante	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø20mm EMT - Derivada	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø35mm EMT - Derivada	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø50mm EMT - Derivada	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø65mm EMT - Derivada	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø20mm EMT - Montante	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø25mm EMT - Montante	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø35mm EMT - Montante	m	15.00	14.91	SI	223.72	
Tubería de Ø40mm EMT - Montante	m	15.00	20.00	SI	299.98	
Tubería de Ø50mm EMT - Montante	m	9.00	25.51	SI	229.58	
Tubería de Ø65mm EMT - Montante	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO

SALIDAS PARA DETECCION (Tuberia,caja,cableado)									S/	31,891.33
Salida para cometa de alarma con luz estroboscopica	pto	76.00	16.63	S/	1,263.55					
Salida para detector de humo en techo	pto	131.00	16.63	S/	2,177.96					
Salida para estacion remota	pto	6.00	16.63	S/	99.75					
Salida para detector de temperatura	pto	29.00	16.63	S/	482.14					
Salida para monitoreo	pto	90.00	16.63	S/	1,496.31					
Dispositivo de supervision	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para estacion manual de alarma	pto	34.00	16.63	S/	565.27					
Salida de luz estroboscopica	pto	9.00	16.63	S/	149.63					
Caja de 100x100x50mm	und	173.00	8.89	S/	1,537.76					
Caja de 150x150x100mm	und	39.00	18.79	S/	732.71					
Caja de 200x200x100mm - Montante	und	53.00	28.22	S/	1,495.51					
Tuberia de Ø25mm EMT - Montante	m	121.00	9.06	S/	1,096.30					
Tuberia de Ø20mm EMT	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø20mm PVC	m	3,836.00	4.98	S/	19,104.15					
Tuberia de Ø25mm PVC	m	282.00	5.99	S/	1,690.29					
SALIDAS PARA ACCESOS (Tuberia,caja,cableado)									S/	12,884.41
Salida para contacto magnetico	pto	49.00	16.63	S/	814.66					
Salida para sensor de movimiento	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida de sensor de inundacion	pto	76.00	16.63	S/	1,263.55					
Salida de sensor de ruptura de vidrio	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida de pulsador de asalto	pto	5.00	16.63	S/	83.13					
Salida de intercomunicador	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida de modulo de lectora de ingreso principal	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para lectora de ingreso vehicular	pto	4.00	16.63	S/	66.50					
Salida de intercomunicador de ingreso vehicular	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para tranquera vehicular	pto	4.00	16.63	S/	66.50					
Salida para loop	pto	8.00	16.63	S/	133.01					
Salida para fuente electroiman	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para lectora de ingreso	pto	16.00	16.63	S/	266.01					
Salida para pulsador de salida	pto	9.00	16.63	S/	149.63					
Salida para recibidor electrico	pto	6.00	16.63	S/	99.75					
Caja de 100x100x50mm F°G°	und	168.00	8.89	S/	1,493.31					
Caja de 150x150x100mm F°G°	und	4.00	18.79	S/	75.15					
Caja de 200x200x100mm F°G° - Montante	und	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø20mm PVC	m	1,620.00	4.98	S/	8,067.97					
Tuberia de Ø25mm EMT	m	12.00	9.06	S/	108.72					
Tuberia de Ø40mm EMT	m	6.00	20.00	S/	119.99					
Tuberia de Ø50mm EMT	m	3.00	25.51	S/	76.53					
Tuberia de Ø20mm EMT - Montante	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø25mm EMT - Montante	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø50mm EMT - Montante	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
SALIDAS PARA BMS (Tuberia,caja,cableado)									S/	10,355.85
Salida para Sensor de nivel por ultra sonido	pto	7.00	16.63	S/	116.38					
Salida para Sensor de diferencial de presion	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para modulo	pto	24.00	16.63	S/	399.02					
Salida para tarjeta de red de protocolo abierto.	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para temperatura de agua	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida de sensor de monoxido	pto	34.00	16.63	S/	565.27					
Caja de 200x200x100mm F°G° - Montante	und	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 100x100x50mm F°G°	und	264.00	8.89	S/	2,346.64					
Tuberia de Ø20mm EMT - Montante	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø25mm EMT - Montante	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø35mm EMT - Derivada	m	21.00	20.00	S/	419.98					
Tuberia de Ø40mm EMT - Derivada	m	18.00	20.00	S/	359.98					
Tuberia de Ø25mm PVC-P - Derivada	m	596.00	5.99	S/	3,572.38					
Tuberia de Ø35mm PVC-P - Derivada	m	290.00	7.91	S/	2,295.34					
Tuberia de Ø20mm EMT - Derivada	m	31.00	9.06	S/	280.87					
SISTEMA DE ATERRAMIENTO									S/	71,637.39
Pozo a tierra	und	3.00	1,468.55	S/	4,405.64					
Apertura de zanja de 0.60x0.80m	m	222.00	23.69	S/	5,258.33					
Cierra de zanja de 0.60x0.80m	m3	106.56	75.05	S/	7,996.99					
Cable de 70mm2 desnudo	m	224.00	26.05	S/	5,834.12					

Cobertura de cemento conductivo en cable de 95mm2 <i>Se consiedera cemento conductivo erico gem 25 para malla a tierra</i>	bis	110.00	83.52	S/	9,187.55	
Soldadura exotermica "GTC"	und	3.00	167.05	S/	501.14	
Soldadura exotermica "XB"	und	14.00	192.75	S/	2,698.44	
Soldadura exotermica "TAC"	und	27.00	167.05	S/	4,510.25	
Tuberia de Ø20mm PVC	m	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø25mm PVC	m	57.00	5.99	S/	341.65	
Tuberia de Ø35mm PVC	m	228.00	7.91	S/	1,804.61	
Cable de 95mm2 TW	m	189.00	47.64	S/	9,004.85	
Cable de 70mm2 TW	m	475.00	33.69	S/	16,002.11	
Cable de 50mm2 TW	m	-	-	S/	-	
Cable de 35mm2 TW	m	11.00	17.62	S/	193.85	
Cable de 16mm2 TW	m	49.00	8.33	S/	408.03	
Cable de 10mm2 TW	m	638.00	5.47	S/	3,489.84	
Cable de 16mm2 Cu - desnudo	m	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja equipotencial 300x300x150mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja equipotencial 300x300x150mm (doble barra)	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja equipotencial 200x200x100mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja equipotencial 150x150x75mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja equipotencial 100x100x50mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 200x200x100mm F°G°	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Aterramiento de tubería IMC	GLB	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
PARTIDAS ADICIONALES - JE					S/ 631,974.84	
TABLEROS ELECTRICOS						
Tablero T-D1	und	1.00	18,076.01	S/	18,076.01	
Tablero T-D2	und	1.00	18,086.13	S/	18,086.13	
Tablero T-D3 AL T-D7	und	5.00	18,086.13	S/	90,430.64	
TC-CH1/2	und	-	-	S/	-	No es parte del alcance, suministrado por quipador
TC-CH3	und	-	-	S/	-	No es parte del alcance, suministrado por quipador
Montaje de UPS y TRAFIO	und	-	-	S/	-	Considerado en la partida de suministro
ALIMENTADORES						
DE TRANSFORMADOR 01/ 1000KVA a T-G						
04(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) + LS0H 1Tx120mm2	m	15.00	2,519.96	S/	37,799.43	
DE TRANSFORMADOR 02/ 1000KVA a T-G						
04(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) + LS0H 1Tx120mm2	m	13.00	2,519.96	S/	32,759.50	
DE T-G a T-EXT.B5 (Barra Normal) (Se asume calibre)						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	44.00	11.11	S/	488.85	
DE T-G a TTA-EM (Barra de emergencia)						
LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	-	-	S/	-	Alimentador no coinciden con lo descrito en plano
DE T-G a T-CM (Barra de emergencia)						
LS0HX 3-1x95mm2 + LS0HX 1Nx95mm2 + LS0H 1Tx35mm2	m	-	-	S/	-	Considerado en alimentadores
DE T-GE a TTA-EM	m	-	-	S/	-	
LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	-	-	S/	-	Alimentador no coinciden con lo descrito en plano
DE GRUPO ELECTROGENO a T-GE						
06(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) LS0H 1Tx95mm2	m	21.00	3,676.90	S/	77,214.95	
DE T-DB2 a T-D1						
LS0HX 3-50mm2 + LS0HX 1Nx50mm2 + LS0H 1Tx16mm2 <i>Se considera según plano: LS0HX 3-1x70mm² + LS0HX 1Nx70mm² + LS0H 1Tx16mm²</i>	m	14.00	145.61	S/	2,038.55	
DE T-DB2 a T-D2						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-DB3 a T-D3						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-DB4 a T-D4						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-DB5 a T-D5						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-DB6 a T-D6						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-DB7 a T-D7						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-BYPASS a UPS 33,54KVA						
LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	16.00	40.13	S/	642.10	
DE T-BYPASS a TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO 35.56 KVA; 380/380V						
LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	17.00	40.13	S/	682.24	

DE TG-VEN a T-VEN.1							
LSOHX 3-1x6mm2 + LSOHX 1Nx6mm2 + LSOH 1Tx4mm2	m	36.00	18.88	S/	679.69		
DE TTA-EM a T-EM1							
LSOHX 3-1x50mm2 + LSOHX 1Nx50mm2 + LSOH 1Tx16mm2	m	13.00	105.62	S/	1,373.01		
DE TTA-EM a T-EM2							
LSOHX 3-1x50mm2 + LSOHX 1Nx50mm2 + LSOH 1Tx16mm2	m	12.00	105.62	S/	1,267.40		
DE TTA-PRE1 a TC-PRE1							
LSOHX 3-1x10mm2 + LSOHX 1Nx10mm2 + LSOH 1Tx6mm2	m	9.00	27.76	S/	249.80		
DE TTA-PRE2 a TC-PRE2							
LSOHX 3-1x10mm2 + LSOHX 1Nx10mm2 + LSOH 1Tx6mm2	m	9.00	27.76	S/	249.80		
DE T-ASC.N a TC-ASC.N							
LSOHX 3-x16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	18.00	33.35	S/	600.26		
DE T-CM a TC-ASC1							
LSOHX 3-x16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	10.00	33.35	S/	333.48		
DE T-CM a TC-ASC2							
LSOHX 3-x16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	13.00	33.35	S/	433.52		
DE T-CM a TC-ASC3							
LSOHX 3-x16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	10.00	33.35	S/	333.48		
DE T-CM a TC-ASC4							
LSOHX 3-x16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	13.00	33.35	S/	433.52		
DE T-D3 al TD-7 a T-OF4							
LSOHX 3-1x35mm2 + LSOHX 1Nx35mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	85.00	77.54	S/	6,590.63		
DE T-D3 al TD-7 a T-OF2 (1)							
LSOHX 3-1x16mm2 + LSOHX 1Nx16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	130.00	42.02	S/	5,462.34		
DE T-D3 al TD-7 a T-OF2 (2)							
LSOHX 3-1x16mm2 + LSOHX 1Nx16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	150.00	42.02	S/	6,302.70		
CAJAS DE PÁSE							
Caja octogonal	und	1.00	6.03	S/	6.03		
Caja 450x450x100mm F°G°	und	5.00	192.17	S/	960.87		
BANDEJA METÁLICAS							
Bandeja tipo escalerilla 150x100mm - BE	m	5.00	47.46	S/	237.31		
Bandeja tipo escalerilla 200x100mm - BE	m	4.00	51.10	S/	204.41		
Bandeja tipo escalerilla 250x100mm - BE	m	10.00	59.33	S/	593.30		
Bandeja tipo escalerilla 300x150mm - BE	m	40.00	64.87	S/	2,594.86		
Bandeja tipo escalerilla 450x150mm - BE	m	9.00	80.22	S/	722.00		
Bandeja tipo escalerilla 500x150mm - BE	m	26.00	83.92	S/	2,181.86		
Bandeja tipo escalerilla 600x100mm - BE	m	4.00	86.29	S/	345.18		
Bandeja tipo escalerilla 750x100mm - BE	m	4.00	101.26	S/	405.03		
Bandeja de 200x150mm con tapa - BE	m	7.00	58.79	S/	411.50		
Bandeja de 450x150mm con tapa - BE	m	6.00	104.53	S/	627.16		
Bandeja de 650x100mm con tapa - BE	m	10.00	123.27	S/	1,232.74		
Bandeja de 700x100mm con tapa - BE	m	7.00	131.57	S/	920.98		
Bandeja de 300x100mm con tapa - BE	m	11.00	71.89	S/	790.76		
SALIDA DE ALUMBRADO							
Salida de braquete de luz (4mm2)	pto	32.00	146.97	S/	4,703.16		
Salida para luminaria cuadrada L05a (4mm2)	pto	-	-	S/	-		
Salida de alumbrado de emergencia (4mm2)	pto	65.00	146.97	S/	9,553.30		
Salida de alumbrado L05a, 36w (4mm2)	pto	214.00	146.97	S/	31,452.41		
Salida para luminaria L06a (4mm2)	pto	3.00	146.97	S/	440.92		
Salida para luminaria L13 (4mm2)	pto	10.00	146.97	S/	1,469.74		
Salida para luminaria L02b (2.5mm2)	pto	21.00	76.66	S/	1,609.81		
Salida para luminaria L06a (2.5mm2)	pto	24.00	76.66	S/	1,839.79		
Salida para luminaria L07 (2.5mm2)	pto	23.00	76.66	S/	1,763.13		
Salida de alumbrado L05a, 36w (2.5mm2)	pto	41.00	76.66	S/	3,142.97		
Salida para luminaria L05b (2.5mm2)	pto	36.00	76.66	S/	2,759.68		
Salida para Cinta Led L03a (2.5mm2)	pto	10.00	76.66	S/	766.58		
Salida para Cinta Led L11 (2.5mm2)	pto	4.00	76.66	S/	306.63		
Salida para interruptor doble	pto	-	-	S/	-		
Montaje de Luces de emergencia	pto	311.00	30.00	S/	9,330.26		
Caja octogonal	und	119.00	6.03	S/	717.08		
Montaje cinta Led L03a	m	80.00	19.20	S/	1,536.04		
Montaje cinta Led L11	m	14.00	19.20	S/	268.81		
Salida de braquete de luz (2.5mm2)	pto	7.00	76.66	S/	536.60		
Salida de alumbrado de emergencia (2.5mm2)	pto	308.00	76.66	S/	23,610.59		

Salida de señalización y escape (2.5mm2)	pto	104.00	76.66	S/	7,972.41	
Salida de señalización y escape (4mm2)	pto	3.00	146.97	S/	440.92	
Montaje de luminarias en pared	pto	39.00	30.00	S/	1,170.03	
Montaje de Señalización y escape	pto	107.00	30.00	S/	3,210.09	
SALIDAS DE TOMACORRIENTES						
Salida de Tomacorriente Normal (4mm2)	pto	-	-	S/	-	Considerado en salida de tomacorriente
Caja octogonal	und	5.00	6.03	S/	30.13	
SALIDAS DE FUERZAS						
SALIDA PARA EHC	pto	-	-	S/	-	Considerado en salida de Fuerza
SALIDA PARA BOTONERA (NO INCLUYE EQUIPOS)	pto	93.00	61.11	S/	5,682.93	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	-	-	S/	-	Considerado en salida de Fuerza
TABLERO TE-P1						
SALIDA PARA CENTRAL DE INTERCOMUNICADOR (CEP1-F3)	pto	1.00	237.05	S/	237.05	
SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
SALIDA PARA CHAPA ELÉCTRICA	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
TABLERO T-SUM1						
SALIDA PARA FC-P1-06, 07 (400W, 220V, 1F, 60hz) & FC-P1-05 (300W, 220V, 1F, 60hz)	pto	3.00	107.64	S/	322.91	
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	3.00	61.11	S/	183.32	
SALIDA PARA FC-P1-02; 03 Y 04 (CSUM1-F2)	pto	3.00	108.02	S/	324.07	
SALIDA PARA EHC-P1-04; 05 Y 06 (CSUM1-F3)	pto	3.00	108.02	S/	324.07	
SALIDA PARA SISTEMA DE AUDIO (CSUM1-F3)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA CONTROL DE ALUMBRADO INTELIGENTE (CSUM1-F4)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN (CSUM1-F5)	pto	1.00	108.02	S/	108.02	
TABLERO T-AZ						
SALIDA PARA FC Y EH	pto	13.00	154.27	S/	2,005.52	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	7.00	154.27	S/	1,079.90	
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	13.00	61.11	S/	794.39	
TABLERO TG-SOT						
SALIDA PARA FC-P1-01, FC-P2-03 & 04 (300W, 220V, 1F, 60hz)	pto	5.00	108.02	S/	540.12	
SALIDA PARA CALENTADOR ELÉCTRICO 01 (2.50kW, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	354.65	S/	354.65	
SALIDA PARA CALENTADOR ELÉCTRICO 02 (2.50kW, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	354.65	S/	354.65	
SALIDA PARA EHC-S1-01 AL 05 (65W, 220V, 1F, 60hz) C/U Y EHC-S1-06	pto	4.00	108.02	S/	432.10	
Caja 200x200x100mm F°G°	und	2.00	28.22	S/	56.43	
SALIDA PARA UC-S1-01/UE-S1-01 (3.6KW, 220V, 1F, 60hz)	pto	2.00	183.18	S/	366.36	
SALIDA PARA ECG-S1-01 (0.50HP, 220V, 3F, 60hz)	pto	1.00	221.15	S/	221.15	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	4.00	107.64	S/	430.55	
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	5.00	61.11	S/	305.53	
TABLERO TEST-CC						
SALIDA PARA PANEL DE SISTEMA DE DETECCIÓN & ALARMA	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA PANEL DE SISTEMA DE ACS	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA PANEL DE SISTEMA DE CCTV	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA PANEL DE SISTEMA DE BMS	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA TRANQUERA VEHICULAR - INGRESO 01	pto	2.00	154.27	S/	308.54	
SALIDA PARA MOLINETES PEATONALES	pto	4.00	82.51	S/	330.06	
SALIDA PARA MONTANTES	pto	32.00	82.51	S/	2,640.45	
TABLERO T-CC						
SALIDA PARA FC-P1-08 (100W, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA EHC-P1-03 (65W, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA BOTONERA (NO INCLUYE EQUIPOS)	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
TABLERO T-OA						
PUERTA ENROLLABLE (0.50HP, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	354.65	S/	354.65	
Caja 250x250x100mm F°G°	und	1.00	39.36	S/	39.36	
SALIDA PARA TRANQUERAS VEHICULARES 01 & 02 (0.50HP, 220V, 1F, 60hz) C/U	pto	2.00	154.27	S/	308.54	
SALIDA PARA FC-P1-09 (100W, 220V, 1F, 60hz) & FC-P1-10 (120W, 220V, 1F, 60hz)	pto	2.00	221.15	S/	442.30	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	1.00	107.64	S/	107.64	
SALIDA PARA EHC-P1-01 (65W, 220V, 1F, 60hz) & EHC-P1-02 (65W, 220V, 1F, 60hz)	pto	2.00	221.15	S/	442.30	
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	2.00	61.11	S/	122.21	
TABLERO T-PTA						
SALIDA PARA BOMBA DE TRATAMIENTO Y FILTRACIÓN	pto	4.00	175.38	S/	701.51	
SALIDA PARA BOMBA DOSIFICADORA	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
TABLERO T-B						
SALIDA PARA IC-S5-01 (2.50HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	264.92	S/	264.92	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	4.00	175.38	S/	701.51	
TABLERO TC-BA						

	SALIDA PARA BOMBA DE AGUA	pto	3.00	175.38	S/	526.13	
	SALIDA PARA PRESOSTATO	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
	SALIDA PARA SENSOR DE PRESION	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
	SALIDA PARA CONTROL DE NIVEL	pto	2.00	61.11	S/	122.21	
	TABLERO TC-BSD						
	SALIDA PARA BOMBA SUMIDERO	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	SALIDA PARA CONTROL DE NIVEL	pto	1.00	175.38	S/	175.38	
	TABLERO T-BACI						
	SALIDA PARA CARGADOR DE BATERIAS Y CALENTADOR	pto	2.00	108.02	S/	216.05	
	TABLERO TC-ASC.N						
	SALIDA PARA MOTOR DE ASCENSOR (10.00kW, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	379.35	S/	379.35	
	TABLERO T-AA						
	SALIDA PARA IC-S5-01 (3.00HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	335.71	S/	335.71	
	SALIDA PARA ECG-S1-01 (3.00HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	335.71	S/	335.71	
	SALIDA PARA ECG-S1-02 (3.00HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	335.71	S/	335.71	
	TABLERO TC-CH1						
	SALIDA PARA CHILLER N°01 (127kW, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	9,857.22	S/	9,857.22	
	TABLERO TC-CH3						
	SALIDA PARA CHILLER N°03 (38kW, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	1,575.50	S/	1,575.50	
	TABLERO TC-BP1						
	SALIDA PARA BOMBA PRIMARIA	pto	3.00	274.67	S/	824.01	
	TABLERO TC-BP2						
	SALIDA PARA BOMBA PRIMARIA	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	TABLERO TC-BS						
	SALIDA PARA BOMBA SECUNDARIA	pto	4.00	397.71	S/	1,590.83	
	TABLERO TC-BC1						
	SALIDA PARA BOMBA DE CONDENSADO	pto	3.00	397.71	S/	1,193.12	
	TABLERO TC-BC2						
	SALIDA PARA BOMBA DE CONDENSADO	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	TABLERO TG-VEN						
	SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	4.00	107.64	S/	430.55	
	SALIDA PARA IA-S2-01 AL IA-S5-01 (3/4HP, 220V, 1F, 60hz) C/U	pto	5.00	175.38	S/	876.89	
	SALIDA PARA IA-S1-02, IA-S2-03 AL IA-S4-03,07,08 (3/4HP, 220V, 1F, 60hz) C/U	pto	4.00	175.38	S/	701.51	
	SALIDA PARA IA-S1-01, IA-S2-02 AL IA-S4-02 (3/4HP, 220V, 1F, 60hz) C/U	pto	4.00	175.38	S/	701.51	
	TABLERO T-JF.S1						
	SALIDA PARA JET FAN	pto	7.00	183.18	S/	1,282.27	
	TABLERO T-VEN1						
	SALIDA PARA EC-P1-01 (2.00HP, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	108.02	S/	108.02	
	SALIDA PARA IC-P1-01 (2.00HP, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	108.02	S/	108.02	
	TABLERO TC-BP.S						
	SALIDA PARA BOMBA PRIMARIA SERVIDORES	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	TABLERO TC-BSC.S						
	SALIDA PARA BOMBA SECUNDARIA SERVIDORES	pto	2.00	274.67	S/	549.34	
	TABLERO TC-TE1.S / TC-TE2.S / TC-TE3 / TC-TE2 / TC-TE1						
	SALIDA PARA TORRE DE ENFRIAMIENTO	pto	5.00	175.38	S/	876.89	
	TABLERO T-EM1 / T-EM2						
	SALIDA PARA EFM	pto	2.00	1,575.50	S/	3,151.00	
	TABLERO TC-ASC1 / TC-ASC2 / TC-ASC3 / TC-ASC4						
	SALIDA PARA MOTOR DE ASCENSOR	pto	4.00	379.35	S/	1,517.41	
	TABLERO T-SE						
	SALIDA PARA CARGADOR DE BATERIAS (1.50kW, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
	SALIDA PARA CALENTADOR DE ACEITE (2.50kW, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
	TABLERO TC-CH2						
	SALIDA PARA CHILLER N°02 (127kW, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	9,857.22	S/	9,857.22	
	TABLERO TC-PRE1						
	SALIDA PARA IC-SR-01 (20.00HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	397.71	S/	397.71	
	SALIDA PARA SENSOR DE PRESION	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
	TABLERO TC-PRE2						
	SALIDA PARA IC-AZ-01 (20.00HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	397.71	S/	397.71	
	SALIDA PARA SENSOR DE PRESION	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
	TABLERO T-EXT.B1 / T-EXT.B2 / T-EXT.B3 / T-EXT.B4 / T-EXT.B5						
	SALIDA PARA EC	pto	5.00	154.27	S/	771.35	
	TABLERO T-INY.A1 / T-INY.A2						
	SALIDA PARA IC	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	TABLERO T-S2						
	SALIDA PARA EHC-S2-01 AL 02 (170W, 220V, 1F, 60hz) & EHC-S2-03 (240W, 220V, 1F, 60hz)	pto	3.00	385.83	S/	1,157.49	
	SALIDA PARA XXXX X	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	TABLERO T-S3						

SALIDA PARA EA-S3-01, 02 & 06 (110W, 220V, 1F, 60hz) & EA-S3-04, 05 (40W, 220V, 1F, 60hz)	pto	6.00	350.75	S/	2,104.53
TABLERO T-S4					
SALIDA PARA EHC-S4-01, 04 (110W, 220V, 1F, 60hz); EHC-S4-02, 03, 05 & 06 (40W, 220V, 1F, 60hz); EHC-S5-01,04 (110W, 220V, 1F,	pto	7.00	350.75	S/	2,455.28
TABLERO TC-BJ					
SALIDA PARA BOMBA JOCKEY POT.=2.00HP; 380V, 3ø, 60HZ (CBJ-F1)	pto	1.00	175.38	S/	175.38
TABLERO TC-BACI					
SALIDA PARA CONTROL DE NIVEL	pto	2.00	61.11	S/	122.21
TABLERO TC-TE3					
CAJA OCTOGONAL	pto	56.00	6.03	S/	337.45
Caja 100x100x50mm F°G°	und	289.00	8.89	S/	2,568.86
TABLERO T-P1					
SALIDA PARA FC-P1-01 (300W, 220V, 1F, 60hz) & FC-P1-04 (300W, 220V, 1F, 60hz)	pto	3.00	154.27	S/	462.81
TABLERO T-INY.A2					
SALIDA PARA IC	pto	1.00	175.38	S/	175.38
TABLERO T-EM2					
SALIDA PARA EFM	pto	1.00	1,575.50	S/	1,575.50
TABLERO T-EXT.B2					
SALIDA PARA EC	pto	1.00	108.02	S/	108.02
TABLERO T-EXT.B3					
SALIDA PARA EC	pto	1.00	108.02	S/	108.02
TABLERO T-EXT.B4					
SALIDA PARA EC	pto	1.00	108.02	S/	108.02
TABLERO T-EXT.B5					
SALIDA PARA EC	pto	1.00	108.02	S/	108.02
TABLERO T-SUM2					
SALIDA PARA FC-AZ-02, 03, 04, 05 (300W, 220V, 1F, 60hz) & FC-P1-05 (300W, 220V, 1F, 60hz)	pto	4.00	108.02	S/	432.10
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	4.00	61.11	S/	244.43
TABLERO T-CMD					
SALIDA PARA FC-AZ-06 (400W, 220V, 1F, 60hz) & FC-AZ-10 (400W, 220V, 1F, 60hz)	pto	5.00	108.02	S/	540.12
SALIDA PARA EHC-AZ-01 (65W, 220V, 1F, 60hz) & EHC-AZ-02 (65W, 220V, 1F, 60hz)	pto	2.00	108.02	S/	216.05
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	3.00	107.64	S/	322.91
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	5.00	61.11	S/	305.53
SALIDA PARA BOTONERA (NO INCLUYE EQUIPOS)	pto	2.00	61.11	S/	122.21
TABLERO T-JF.S2					
SALIDA PARA JET FAN	pto	5.00	274.67	S/	1,373.35
SALIDA PARA JET FAN	pto	5.00	274.67	S/	1,373.35
TABLERO T-JF.S3					
SALIDA PARA JET FAN	pto	5.00	274.67	S/	1,373.35
SALIDA PARA JET FAN	pto	5.00	274.67	S/	1,373.35
TABLERO T-JF.S4					
SALIDA PARA JET FAN	pto	5.00	274.67	S/	1,373.35
SALIDA PARA JET FAN	pto	7.00	274.67	S/	1,922.69
TABLERO T-LC1, LC2, LC3, LC4					
SALIDA PARA EHC (65W, 220V, 1F, 60hz)	pto	9.00	107.64	S/	968.73
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	5.00	107.64	S/	538.18
SALIDA PARA BOTONERA (NO INCLUYE EQUIPOS)	pto	9.00	61.11	S/	549.96
TABLERO T-OF1, OF2, OF3, OF4					
SALIDA PARA EHC (65W, 220V, 1F, 60hz)	pto	46.00	107.64	S/	4,951.28
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	52.00	107.64	S/	5,597.10
Caja 400x400x200mm F°G°	und	2.00	160.90	S/	321.80
TABLERO T-IC.S5					
SALIDA PARA IC	pto	1.00	108.02	S/	108.02
Caja 250x250x100mm F°G°	und	1.00	39.36	S/	39.36
Caja 150x150x100mm F°G°	und	1.00	18.79	S/	18.79
SALIDAS PARA COMUNICACIONES (Tuberia,caja,cableado)					
Salida para audio en techo	pto	1.00	16.63	S/	16.63
Salida para central de intercomunicador	pto	1.00	16.63	S/	16.63
Salida para central de internet (por equipador)	pto	2.00	16.63	S/	33.25
Salida para Data en piso	pto	5.00	16.63	S/	83.13
Salida para intercomunicador	pto	1.00	16.63	S/	16.63
Salida para parlante	pto	8.00	16.63	S/	133.01
Salida para telefono Externo	pto	3.00	16.63	S/	49.88
Salida para telefono portero	pto	5.00	16.63	S/	83.13
Salida para telefono portero en piso	pto	2.00	16.63	S/	33.25
Salida para TV cable	pto	4.00	16.63	S/	66.50
Salida para Video en piso	pto	6.00	16.63	S/	99.75
Salida para wifi	pto	4.00	16.63	S/	66.50

Caja Tipo "E" - XXxXXxXmm F°G° Se considera de 1000x600x250mm F°G°	und	4.00	809.90	S/	3,239.61	
Caja TP - Montante (XXxXXxXmm F°G° tipo tablero) Se considera de 250x250x125mm F°G°	und	9.00	177.12	S/	1,594.11	
Caja de 100x100x50mm F°G°	und	238.00	8.89	S/	2,115.53	
Caja de 150x150x50mm F°G°	und	16.00	18.79	S/	300.60	
Caja octogonal	und	4.00	6.03	S/	24.10	
Tubería de Ø20mm EMT	ml	84.00	9.06	S/	761.07	
Tubería de Ø25mm EMT	ml	63.00	11.82	S/	744.36	
Tubería de Ø35mm EMT	ml	6.00	14.91	S/	89.49	
Tubería de Ø35mm PVC	ml	16.00	7.91	S/	126.64	
Tubería de Ø25mm EMT (TV) - Comercio 1, 2,3 y 4	ml	265.00	11.82	S/	3,131.03	
Tubería de Ø25mm EMT (TE) - Comercio 1, 2,3 y 4	ml	265.00	11.82	S/	3,131.03	
Tubería de Ø20mm EMT (TP) - Comercio 1,3 y 4	ml	265.00	11.82	S/	3,131.03	
Tubería de Ø25mm EMT (TP) - Comercio 2	ml	-	-	S/	-	
Tubería de Ø25mm EMT - TV (En ducto)	ml	69.00	11.82	S/	815.25	
Tubería de Ø25mm EMT - TE (En ducto)	ml	69.00	11.82	S/	815.25	
Tubería de Ø20mm EMT - TP (En ducto)	ml	69.00	9.06	S/	625.16	
Tubería de Ø80mm EMT - Montante (TV)	ml	35.00	54.83	S/	1,918.89	
Tubería de Ø80mm EMT - Montante (TE)	ml	35.00	54.83	S/	1,918.89	
Tubería de Ø80mm EMT - Montante (TP)	ml	-	-	S/	-	
Tubería de Ø100mm EMT - Acometida (TV)	ml	24.00	108.47	S/	2,603.23	
Tubería de Ø100mm EMT - Acometida (TE)	ml	24.00	108.47	S/	2,603.23	
Salida para central de audio (por equipador)	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Video en techo	pto	3.00	16.63	S/	49.88	
Tubería de Ø50mm EMT - Montante (TP)	ml	35.00	25.51	S/	892.81	
Tubería de Ø20mm PVC	ml	195.00	4.98	S/	971.14	
Tubería de Ø25mm PVC	ml	61.00	5.99	S/	365.63	
Tubería de Ø100mm PVC - Acometida (TV)	ml	10.00	35.58	S/	355.78	
Tubería de Ø100mm PVC - Acometida (TE)	ml	10.00	35.58	S/	355.78	
SALIDAS PARA CCTV (Tubería,caja,cableado)						
Salida para parlante de evacuación	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para estación fija de telefono para bombero	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para conexión telefono de bomberos	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 200x200x100mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 200x200x150mm - Montante	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø20mm PVC - Derivada	m	762.00	4.98	S/	3,794.93	
Tubería de Ø25mm PVC - Derivada	m	107.00	5.99	S/	641.35	
Tubería de Ø32mm PVC - Derivada	m	30.00	7.91	S/	237.45	
Tubería de Ø40mm PVC - Derivada	m	15.00	11.99	S/	179.91	
Tubería de Ø50mm PVC - Derivada	m	37.00	15.81	S/	584.84	
Tubería de Ø65mm PVC - Derivada	m	4.00	20.90	S/	83.60	
Tubería de Ø20mm FLEX - Derivada	m	7.00	9.64	S/	67.51	
SALIDAS PARA DETECCION (Tubería,caja,cableado)						
Salida para telefono de bombero	pto	42.00	16.63	S/	698.28	
Tubería de flexible Ø20mm metálica	m	98.00	9.64	S/	945.21	
Salida para modulo de aislamiento	pto	10.00	16.63	S/	166.26	
Salida para detector de humo en ducto	pto	6.00	16.63	S/	99.75	
Salida para panel	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Modulos de monitoreo	pto	110.00	16.63	S/	1,828.82	
Salida para Door Holder	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Fuente de alimentacion externa	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Fuente de alimentacion para circuito NAC	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Amplificador de audio	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Modulo de sincronizacion de luces estroboscopicas	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
SALIDAS PARA ACCESOS (Tubería,caja,cableado)						
Salida para electroiman	pto	2.00	16.63	S/	33.25	
Salida para controlador local	pto	-	-	S/	-	
Caja de 200x200x100mm F°G°	und	-	-	S/	-	
Caja de 200x200x150mm F°G°	und	15.00	28.22	S/	423.26	
Caja de 200x200x150mm F°G° - Montante	und	11.00	28.22	S/	310.39	
Tubería de Ø35mm PVC	m	12.00	7.91	S/	94.98	
Tubería de Ø40mm PVC	m	12.00	11.99	S/	143.92	
Tubería de Ø35mm EMT	m	-	-	S/	-	
Tubería de Ø40mm EMT - Montante	m	12.00	20.00	S/	239.99	
Tubería de Ø65mm EMT	m	50.00	46.17	S/	2,308.44	
Salida para controlador local	pto	4.00	16.63	S/	66.50	

Salida para caja para interconexion del locatario con el sistema	pto	22.00	16.63	S/	365.76	
Tubería de Ø25mm PVC	m	99.00	5.99	S/	593.40	
SISTEMA DE ATERRAMIENTO						
Tubería de Ø35mm EMT	m	404.00	14.91	S/	6,025.51	
Tubería de Ø25mm EMT	m	323.00	11.82	S/	3,816.31	
Caja de 100x100x50mm F°G°	und	78.00	8.89	S/	693.32	
Caja de 150x150x100mm F°G°	und	68.00	18.79	S/	1,277.55	
Caja de 200x200x100mm F°G°	und	6.00	39.36	S/	236.16	
Caja de registro 250x250x100mm F°G° Se considera caja equipotencial	und	21.00	308.89	S/	6,486.66	
Conexión a estructura	und	1.00	192.75	S/	192.75	
OTROS						
pases en muros y losas para las IIEE	glb	-	-	S/	-	Partidas no consideradas
Sellos Corta fuego para los pases de las IIEE	glb	-	-	S/	-	Partidas no consideradas
Pruebas electricas	glb	1.00	6,500.00	S/	6,500.00	
Planos Asbuilt	glb	1.00	4,500.00	S/	4,500.00	
SALIDAS PARA BMS (Tubería,caja,cableado) Solo se considera canalizacion.						
Salida para medidor de agua helada - BTU	pto	27.00	16.63	S/	448.89	
Salida para sensor de movimiento - M	pto	39.00	16.63	S/	648.40	
Salida para SC	pto	2.00	16.63	S/	33.25	
Salida para sensor de dióxido de carbono - SD	pto	9.00	16.63	S/	149.63	
Salida para switch de corriente - SWC	pto	38.00	16.63	S/	631.77	
Salida para detector de flujo - D	pto	27.00	16.63	S/	448.89	
Salida para sensor de flujo con salida de pulsos - S	pto	29.00	16.63	S/	482.14	
Salida para controlador de Fan coil - CF	pto	31.00	16.63	S/	515.39	
Salida para medidor multifuncion - MM	pto	7.00	16.63	S/	116.38	
Salida para SCA	pto	2.00	16.63	S/	33.25	
Salida para sensor de temperatura ambiental - T	pto	56.00	16.63	S/	931.04	
Salida para tarjeta de comunicación - TC	pto	16.00	16.63	S/	266.01	
Caja 150x150x100mm F°G°	und	39.00	18.79	S/	732.71	
Tubería de Ø40mm PVC-P	m	130.00	11.99	S/	1,559.18	
Tubería de Ø35mm PVC-P	m	-	-	S/	-	
Tubería de Ø25mm EMT	m	-	-	S/	-	
Tubería de Ø20mm PVC-P	m	1,204.00	4.98	S/	5,996.19	
Tubería de Ø20mm FLEX	m	138.00	9.64	S/	1,331.00	
SALIDAS PARA BMS (Puntos Eléctricos)						
Salida para Sensor de nivel por ultra sonido	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para Sensor de diferencial de presion	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para sensor de movimiento - M	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para switch de corriente - SWC	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para detector de flujo - D	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para sensor de flujo con salida de pulsos - S	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para controlador de Fan coil - CF	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para medidor multifuncion - MM	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para SCA	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para tarjeta de comunicación - TC	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
SALIDAS PARA D&A (Según planos de Evacuación)						
Salida para detector de humo (Oficinas) - Empotrado PVC	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para sirena con luz estroboscópica (Oficinas) - Empotrado PVC	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
				S/	2,632,300.36	

Anexo 4 Presupuesto con Convencional



PROYECTO: EDIFICIO DE OFICINAS STANBA
 LUGAR: LIMA
 FECHA: 19/12/2018

RESUMEN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ITEM	DESCRIPCION	UNID	METRADO	P. UNITARIO	P. PARCIAL	TOTAL
1.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
1.01	Instalaciones Eléctricas de Baja Tension	GLB	1.00	2,434,232.87	2,434,232.87	2,434,232.87
	SUB TOTAL					2,434,232.87
	GASTOS GENERALES	6.00%				146,053.96
	UTILIDAD	6.00%				146,053.96
	TOTAL SIN IMPUESTOS					2,726,340.79

*PRECIOS EN SOLES NO INCLUYEN EL IGV

<p>CONSIDERACIONES DE PROPOSTA TÉCNICO - ECONOMÍA.</p> <p>EL PRESENTE PRESUPUESTO SE HA REALIZADO EN BASE A LA INFORMACIÓN ENTREGADA POR EL CLIENTE.</p> <p>1. SE INCLUYE EN LA PROPOSTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> * SE ESTA CONSIDERANDO SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLEROS ELÉCTRICOS CON EQUIPAMIENTO SCHNEIDER * SE ESTA CONSIDERANDO EL SUMINISTRO DE DUCTO BARRA SEGÚN SE MUESTRA EN PLANO "FMT-17-39-HEE-01 AL IEE-04 ESQUEMAS UNIFILARES, REV.2018.05.30". * SE ESTA CONSIDERANDO LOS ALIMENTADORES CON CABLE TIPO NXOH Y TIERRA CON CABLE TIPO NH * SE ESTA CONSIDERANDO LOS CIRCUITOS DERIVADOS CON CABLE TIPO NH. * SE ESTA CONSIDERANDO INSTALACION DE LUMINARIAS, LUCES DE EMERGENCIA Y SEÑALÍTICA EN SU TOTALIDAD SEGÚN EL PLANO "FMT-17-39-HEE-06 AL IEE-30 ALUMBRADO, REV.2018.03.07" * SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CORRIENTES DÉBILES - SISTEMA AUXILIARES, SEGÚN PLANO "FMT-17-39-HEE-09 AL IEE-75 SERVICIOS AUXILIARES, REV.2018.03.08". * SE ESTA CONSIDERANDO EL SUMINISTRO DE LAS BANDEJAS PORTACABLES ELÉCTRICAS TIPO RANURADAS HORIZONTALES DE 1.5mm DE ESPESOR, GALVANIZADAS DE ORIGEN Y LLEVARAN TAPA EN TODO SU RECORRIDO. * SE ESTA CONSIDERANDO EL SUMINISTRO DE LAS BANDEJAS PORTACABLES ELÉCTRICAS TIPO ESCALERILLA VERTICALES DE 1.5mm DE ESPESOR, GALVANIZADAS DE ORIGEN Y LLEVARAN TAPA EN TODO SU RECORRIDO. * SE ESTA CONSIDERANDO EL SUMINISTRO DE LAS BANDEJAS PORTACABLES DE COMUNICACIONES TIPO RANURADAS DE 1.5mm DE ESPESOR, GALVANIZADAS DE ORIGEN, CON SEPARADOR Y LLEVARAN TAPA EN TODO SU RECORRIDO. * SE ESTA CONSIDERANDO CANALIZACION A NIVEL DEL PISO A LAS SALIDAS QUE INDICAN "MUEBLE / PISO" SEGÚN EL PLANO "FMT-17-39-HEE-08 AL IEE-75 SERVICIOS AUXILIARES, REV.2018.03.08". * SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CORRIENTES DÉBILES - SISTEMA DE CCTV, SEGÚN EL PLANO "CTV-001 AL 014-02" * SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CORRIENTES DÉBILES - SISTEMA DE ICA, SEGÚN EL PLANO "ICA-001 AL 014-02" * SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CORRIENTES DÉBILES - SISTEMA DE DYA, SEGÚN EL PLANO "DYA-001 AL 014-02" * SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CORRIENTES DÉBILES - SISTEMA DE BMS, SEGÚN EL PLANO "ES-17-09123-ING-AUT-PL-001 AL 014-09" * SE ESTA CONSIDERANDO LA MONTANTE DEL SISTEMA DE CORRIENTES DÉBILES CON TUBERIA "EMT" SEGÚN PLANO "FMT-17-39-HEE-09 AL IEE-75 SERVICIOS AUXILIARES, REV.2018.03.08". * SE ESTA CONSIDERANDO ALIMENTACION DIRECTA PARA LAS LUCES DE EMERGENCIAS SEGÚN EL PLANO "FMT-17-39-HEE-01 AL IEE-02 CUADRO DE CARGAS Y DETALLES, REV.2018.03.08". * SE ESTA CONSIDERANDO EL SUMINISTRO DEL ESTABILIZADOR Y UPS DEL TABLERO T-BYPASS. * PARA LAS BOTONERAS DE AIRE ACONDICIONADO SOLO SE ESTA CONSIDERANDO SU CANALIZACION. <p>2. EXCLUSIONES EN LA PROPOSTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> NO SE CONSIDERA SUMINISTRO NI INSTALACION DE TABLEROS ELÉCTRICOS QUE NO SE ENCUENTREN EN LOS DIAGRAMAS UNIFILARES. NO SE CONSIDERA SUMINISTRO NI INSTALACION DE LOS TABLEROS DE CONTROL Y/O LOS TABLEROS QUE INDICAN "SUMINISTRADOS POR EQUIPADOR". NO SE CONSIDERA SUMINISTRO NI INSTALACION DEL TABLERO T-EXT.BS POR NO UBICARSE DIAGRAMA UNIFILAR EN LOS PLANOS. NO SE CONSIDERA SUMINISTRO DE LUMINARIAS, LUCES DE EMERGENCIA, SEÑALÍTICA EN GENERAL. NO SE CONSIDERA NINGUN TIPO DE TRABAJOS DEL SISTEMA DE MEDA TENSION. NO SE CONSIDERAN OBRAS PROVISIONALES. NO SE CONSIDERAN TRABAJOS CIVILES (DEMOLICIONES, RESANE DE PISOS, RETIRO DE MAYOLICAS, REPOSICION DE MAYOLICAS). <p>3. DECLARACIONES A LA PROPOSTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> LOS CABLES PARA ALIMENTADORES SERAN CON CABLE TIPO NXOH Y TIERRA LS0H LOS CABLES PARA CIRCUITOS DERIVADOS SERAN CON CABLE TIPO LS0H. LAS TUBERIA ADOSDAS PARA LOS CIRCUITOS DERIVADOS SERAN "CONDUIT METALICO EMT". LAS TUBERIA EMPOTRADAS PARA LOS CIRCUITOS DERIVADOS SERAN "PVC-P". LOS TOMACORRIENTES NORMALES E INTERRUPTORES SERAN DEL MODELO "MATIX" DE BTC NO SEGÚN ESPECIFICACIONES TECNICAS. <p>4. DOSSIER DE CALIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> AL FINALIZAR LOS TRABAJOS SE ENTREGARÁ UN DOSSIER DE CALIDAD, CONTENIENDO: PLANOS ELÉCTRICOS PROTOCOLO DE PRUEBAS RETT DE MATERIALES Y EQUIPOS INSTALADOS CARTA DE GARANTÍA <p>5. CONDICIONES COMERCIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> VALIDEZ DE LA OFERTA : 30 DIAS TIEMPO DE EJECUCION : SEGÚN CRONOGRAMA DE OBRA FORMA DE PAGO: VALORIZACIONES SEGÚN AVANCE - FACTURA A 30 DIAS ADELANTO: 30% ADELANTO

J.E.
Revisión 10/12/2018

ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	P.U.	COSTO		Comentarios
					SUB TOTAL	TOTAL	
SUBSTACION ELECTRICA							
	ALIMENTADOR DESDE PUNTO DE DISEÑO A S.E.	glb	-	-	S/	-	No es parte del alcance, partida administrada
	EQUIPAMIENTO S.E. Incluye celda de remote y protección. Transformador 1000KVA	glb	-	-	S/	-	No es parte del alcance, partida administrada
			-	-	S/	-	
EQUIPOS ELECTRICOS							
	Grupo Electrógeno 1350 Kva Stand vy	Und.	-	-	S/	-	No es parte del alcance, partida administrada
	Estabilizador con transformador de aislamiento de 35.56 KVA	Und.	1.00	23,211.34	S/	23,211.34	
	UPS 33.54 KVA	Und.	1.00	126,973.66	S/	126,973.66	
	Ducto barra 4x1600A 380V	mlo	1.00	249,232.11	S/	249,232.11	
					S/	399,417.11	
TABLEROS ELECTRICOS							
	Tablero TG	und	1.00	291,758.80	S/	291,758.80	
	Tablero T-GE	und	1.00	63,994.48	S/	63,994.48	
	Tablero TBC 360 Kvar	und	1.00	58,746.17	S/	58,746.17	
	Tablero T-OF1	und	5.00	2,809.76	S/	14,048.79	
	Tablero T-OF2	und	11.00	2,809.76	S/	30,907.33	
	Tablero T-OF3	und	1.00	2,796.84	S/	2,796.84	
	Tablero T-CB2 (T-DB2)	und	1.00	4,942.88	S/	4,942.88	Equipador ductobarra
	Tablero T-OF4	und	6.00	2,809.76	S/	16,858.55	
	Tablero T-LC1	und	1.00	2,784.99	S/	2,784.99	
	Tablero T-LC2	und	1.00	2,855.76	S/	2,855.76	
	Tablero T-DB3 al T-DB7	und	5.00	4,942.88	S/	24,714.41	Equipador ductobarra
	Tablero T-LC3	und	1.00	2,869.91	S/	2,869.91	
	Tablero T-LC4	und	1.00	2,809.76	S/	2,809.76	
	Tablero TE-P1	und	1.00	11,347.71	S/	11,347.71	
	Tablero T-SUM1	und	1.00	9,973.44	S/	9,973.44	
	Tablero T-AZ	und	1.00	13,986.65	S/	13,986.65	
	Tablero T-CMD	und	1.00	4,655.80	S/	4,655.80	
	Tablero T-SUM2	und	1.00	7,188.55	S/	7,188.55	
	Tablero T-P1	und	1.00	11,079.01	S/	11,079.01	
	Tablero TG-SOT	und	1.00	22,758.77	S/	22,758.77	
	Tablero T-S2	und	1.00	7,092.31	S/	7,092.31	
	Tablero T-S3	und	1.00	7,069.31	S/	7,069.31	
	Tablero T-S4	und	1.00	7,069.31	S/	7,069.31	
	Tablero TE-AZ	und	1.00	11,310.30	S/	11,310.30	
	Tablero T-BYPASS	und	1.00	4,498.94	S/	4,498.94	
	Tablero TEST-CC	und	1.00	5,590.15	S/	5,590.15	
	Tablero T-OC (T-CC)	und	1.00	3,659.63	S/	3,659.63	
	Tablero T-OA	und	1.00	3,641.44	S/	3,641.44	
	Tablero TE-S2	und	1.00	6,109.43	S/	6,109.43	
	Tablero TE-S3	und	1.00	6,109.43	S/	6,109.43	
	Tablero TE-S4	und	1.00	6,575.83	S/	6,575.83	
	Tablero T-PTA	und	1.00	3,467.35	S/	3,467.35	
	Tablero T-B	und	1.00	4,731.24	S/	4,731.24	
	Tablero TC-BA	und	-	-	S/	-	Por equipador de bombas
	Tablero TC-BSD	und	-	-	S/	-	Por equipador de bombas
	Tablero T-BACI	und	1.00	4,130.07	S/	4,130.07	
	Tablero T-ASC.N	und	1.00	3,486.67	S/	3,486.67	
	Tablero T-AA	und	1.00	18,962.93	S/	18,962.93	
	Tablero TG-VEN	und	1.00	6,978.23	S/	6,978.23	
	Tablero T-JF.S1	und	1.00	2,398.80	S/	2,398.80	
	Tablero T-JF.S2	und	1.00	3,057.51	S/	3,057.51	
	Tablero T-JF.S3	und	1.00	3,027.80	S/	3,027.80	
	Tablero T-JF.S4	und	1.00	3,041.95	S/	3,041.95	

Tablero T-VEN1	und	1.00	2,643.31	S/	2,643.31	
Tablero TTA-EM	und	1.00	16,911.41	S/	16,911.41	
Tablero T-EM1/2	und	2.00	2,000.04	S/	4,000.07	
Tablero T-CM	und	1.00	7,083.67	S/	7,083.67	
Tablero T-SE	und	1.00	2,879.11	S/	2,879.11	
Tablero TTA-PRE1	und	1.00	8,072.94	S/	8,072.94	
Tablero TTA-PRE2	und	1.00	8,072.94	S/	8,072.94	
Tablero T-EXT.B1	und	1.00	1,222.44	S/	1,222.44	
Tablero T-EXT.B2	und	1.00	1,222.44	S/	1,222.44	
Tablero T-EXT.B3	und	1.00	1,222.44	S/	1,222.44	
Tablero T-EXT.B4	und	1.00	1,222.44	S/	1,222.44	
Tablero T-INY.A1	und	1.00	1,289.96	S/	1,289.96	
Tablero T-INY.A2	und	1.00	1,289.96	S/	1,289.96	
Montaje de tableros	glb	-	-	S/	-	Partida considerada en el suministro de los tableros
ALIMENTADORES						
De GE a TTA-1 <i>Se considera según plano: DE T-GE a T-G(TTA)</i>						S/ 463,771.13
06(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) LS0H 1Tx185mm2 B.E.	m	23.00	3,710.90	S/	85,350.73	
De TGN a T-AZ						
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	33.00	27.76	S/	915.93	
De TGN a T-P1						
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	61.00	27.76	S/	1,693.07	
De TGN a T-SOT						
LS0HX 3-1x35mm2 + LS0HX 1Nx35mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	69.00	77.54	S/	5,350.04	
De TGN a TC-CH2						
LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	90.00	692.94	S/	62,364.41	
De TGN a TTA-PRE1						
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	46.00	27.76	S/	1,276.74	
De TGN a TTA-PRE2						
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	50.00	27.76	S/	1,387.77	
De TGN a T-EXT.B1						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	49.00	11.11	S/	544.40	
De TGN a T-EXT.B2						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	31.00	11.11	S/	344.42	
De TGN a T-EXT.B3						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	35.00	11.11	S/	388.86	
De TGN a T-EXT.B4						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	40.00	11.11	S/	444.41	
De TGN a T-INY.A1						
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	23.00	18.51	S/	425.75	
De TGN a T-INY.A2						
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	33.00	18.51	S/	610.86	
De TGN a T-RIEGO						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	48.00	11.11	S/	533.29	
De TGN a TVSS						
LS0HX 3-1x16mm2 + LS0HX 1Nx16mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
De TGN a T-BC 1						
02(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) + LS0H 1Tx50mm2	m	11.00	1,307.96	S/	14,387.56	
De TGE a T-AZ <i>Se considera TE-AZ</i>						
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	32.00	18.88	S/	604.17	
De TGE a T-P1 <i>Se considera TE-P1</i>						
LS0HX 3-1x25mm2 + LS0HX 1Nx25mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	61.00	60.11	S/	3,666.59	
De TGE a T-SOT						
LS0HX 3-1x95mm2 + LS0HX 1Nx95mm2 + LS0H 1Tx16mm2	m	69.00	203.21	S/	14,021.69	
De TGE a T-AA						
02(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) + LS0H 1Tx50mm2	m	88.00	1,307.96	S/	115,100.49	
De TGE a TG-VEN						
LS0HX 3-1x95mm2 + LS0HX 1Nx95mm2 + LS0H 1Tx16mm2	m	94.00	203.21	S/	19,102.01	
De TGE a TC-BP.S						
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	21.00	18.88	S/	396.49	
De TGE a TC-BS.S						
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	20.00	27.76	S/	555.11	
De TGE a TCTE1.S						
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	28.00	18.51	S/	518.30	
De TGE a TCTE2.S						
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	29.00	18.51	S/	536.81	
De TGE a TC-TE1						
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	52.00	18.51	S/	962.56	

De TGE a TC-TE2							
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	53.00	18.51	S/	981.08		
De TGE a TC-TE3							
LS0HX 3-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	40.00	18.51	S/	740.43		
De TGE a TTA-EM							
LS0HX 3-1x50mm2 + LS0HX 1Nx50mm2 + LS0H 1Tx16mm2	m	49.00	105.62	S/	5,175.20		
De TGE a T-CM							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2 Se considera según plano: LS0HX 3-1x95mm² + LS0HX 1Nx95mm² + LS0H 1Tx35mm²	m	35.00	203.21	S/	7,112.45		
De TGE a T-SE							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	22.00	18.88	S/	415.37		
De TGE a DB							
03(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) + LS0H 1Tx95mm2	m	30.00	1,929.88	S/	57,896.38		
De TGE a TTA-EM (DE T-GE al TTA-EM)							
LS0HX 3-1x50mm2 + LS0HX 1Nx50mm2 + LS0H 1Tx16mm2	m	36.00	105.62	S/	3,802.19		
De TGE a TTA-PRE1							
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	59.00	27.76	S/	1,637.56		
De TGE a TTA-PRE2							
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	63.00	27.76	S/	1,748.58		
a T-OF1 (DE T-D3 al TD-7 a T-OF1)							
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	135.00	27.76	S/	3,746.97		
a T-OF2 (DE T-D2 a T-OF2)							
LS0HX 3-1x16mm2 + LS0HX 1Nx16mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	30.00	40.13	S/	1,203.94		
a T-OF3 (DE T-D2 a T-OF3)							
LS0HX 3-1x35mm2 + LS0HX 1Nx35mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	27.00	77.54	S/	2,093.49		
a T-OF4 (DE T-D2 a T-OF4)							
LS0HX 3-1x35mm2 + LS0HX 1Nx35mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	17.00	77.54	S/	1,318.13		
De T-D1 a T-LC1							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	46.00	18.88	S/	868.50		
De T-D1 a T-LC2							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	25.00	18.88	S/	472.01		
De T-D1 a T-LC3							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	25.00	18.88	S/	472.01		
De T-D1 a T-LC4							
LS0HX 3-1x10mm2 + LS0HX 1Nx10mm2 + LS0H 1Tx6mm2	m	30.00	27.76	S/	832.66		
De TE-P1 a T-CC							
LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	20.00	42.02	S/	840.36		
De TE-P1 a T-DA (T-OA)							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	31.00	18.88	S/	585.29		
De T-P1 a T-SUM1							
LS0HX 3-1x6mm2 + LS0HX 1Nx6mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	41.00	18.88	S/	774.10		
De T-AZ a T-CMD							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	25.00	18.88	S/	472.01		
De T-AZ a T-SUM2							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	23.00	18.88	S/	434.25		
De TG-SOT a T-S2							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	20.00	18.88	S/	377.61		
De TG-SOT a T-S3							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	23.00	18.88	S/	434.25		
De TG-SOT a T-S4							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	26.00	18.88	S/	490.89		
De TG-SOT a TE-S2							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	21.00	18.88	S/	396.49		
De TG-SOT a TE-S3							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	24.00	18.88	S/	453.13		
De TG-SOT a TE-S4							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm² Se considera según plano: LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	27.00	42.02	S/	1,134.49		
De TG-SOT a T-B							
LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	43.00	42.02	S/	1,806.77		
De TG-SOT a T-BACI							
LS0HX 3-1x6mm² + LS0HX 1Nx6mm² + LS0H 1Tx4mm²	m	39.00	18.88	S/	736.34		
De TG-SOT a T-ASC.N							
LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	25.00	42.02	S/	1,050.45		
De T-CC a T-BYPASS							
LS0HX 3-1x16mm2 + LS0HX 1Nx16mm2 + LS0H 1Tx10mm2	m	41.00	42.02	S/	1,722.74		

De T-BYPASS a TEST-CC								
LS0HX 3-1x16mm ² + LS0HX 1Nx16mm ² + LS0H 1Tx10mm ²	m	9.00		42.02	SI	378.16		
De T-CC a TEST-CC								
LS0HX 3-1x16mm ² + LS0HX 1Nx16mm ² + LS0H 1Tx10mm ²	m	9.00		42.02	SI	378.16		
De TE-S4 a t-pla								
LS0HX 3-1x6mm ² + LS0HX 1Nx6mm ² + LS0H 1Tx4mm ²	m	45.00		18.88	SI	849.62		
De T-B a TC-BA								
LS0HX 3-1x10mm ² + LS0HX 1Nx10mm ² + LS0H 1Tx6mm ²	m	13.00		27.76	SI	360.82		
De T-B a TC-BSD								
LS0HX 3-1x10mm ² + LS0HX 1Nx10mm ² + LS0H 1Tx4mm ²	m	9.00		27.76	SI	249.80		
De T-BACI a TC-BACI								
LS0HX 3-1x4mm ² + LS0HX 1Nx4mm ² + LS0H 1Tx4mm ²	m	9.00		18.51	SI	166.60		
De T-BACI a TC-BJ								
LS0HX 3-1x4mm ² + LS0HX 1Nx4mm ² + LS0H 1Tx4mm ²	m	8.00		18.51	SI	148.09		
De T-AA a TC-CH1								
LS0HX 3-1x300mm ² + LS0HX 1Nx300mm ² + LS0H 1Tx25mm ²	m	26.00		692.94	SI	18,016.38		
De T-AA a TC-CH3								
LS0HX 3-1x50mm ² + LS0HX 1Nx50mm ² + LS0H 1Tx16mm ²	m	16.00		105.62	SI	1,689.86		
De T-AA a TC-BP1								
LS0HX 3-1x16mm ² + LS0HX 1Nx16mm ² + LS0H 1Tx10mm ²	m	28.00		42.02	SI	1,176.50		
De T-AA a TC-BP2								
LS0HX 3-1x6mm ² + LS0HX 1Nx6mm ² + LS0H 1Tx4mm ²	m	29.00		18.88	SI	547.53		
De T-AA a TC-BS								
LS0HX 3-1x50mm ² + LS0HX 1Nx50mm ² + LS0H 1Tx16mm ²	m	30.00		105.62	SI	3,168.49		
De T-AA a TC-BC1								
LS0HX 3-1x25mm ² + LS0HX 1Nx25mm ² + LS0H 1Tx10mm ²	m	16.00		60.11	SI	961.73		
De T-AA a TC-BC2								
LS0HX 3-1x6mm ² + LS0HX 1Nx6mm ² + LS0H 1Tx4mm ²	m	16.00		18.88	SI	302.09		
De T-G-VEN a T-JF.S1								
LS0HX 3-1x6mm ² + LS0HX 1Nx6mm ² + LS0H 1Tx4mm ²	m	9.00		18.88	SI	169.92		
De T-G-VEN a T-JF.S2								
LS0HX 3-1x10mm ² + LS0HX 1Nx10mm ² + LS0H 1Tx6mm ²	m	15.00		27.76	SI	416.33		
De T-G-VEN a T-JF.S3								
LS0HX 3-1x10mm ² + LS0HX 1Nx10mm ² + LS0H 1Tx6mm ²	m	18.00		27.76	SI	499.60		
De T-G-VEN a T-JF.S4								
LS0HX 3-1x10mm ² + LS0HX 1Nx10mm ² + LS0H 1Tx6mm ²	m	21.00		27.76	SI	582.86		
TUBERIAS							SI	15,837.27
Tubería de Ø80mm EMT	und	69.00		54.83	SI	3,782.95		
Tubería de Ø65mm EMT	und	30.00		46.17	SI	1,385.06		
Tubería de Ø50mm EMT	und	-		-	SI	-		NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø40mm EMT	und	50.00		20.00	SI	999.94		
Tubería de Ø35mm EMT	und	270.00		14.91	SI	4,026.95		
Tubería de Ø25mm EMT	und	260.00		11.82	SI	3,071.95		
Tubería de Ø20mm EMT	und	115.00		9.06	SI	1,041.94		
Tubería de Ø80mm PVC-P	und	-		-	SI	-		NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø65mm PVC-P	und	7.00		20.90	SI	146.30		
Tubería de Ø50mm PVC-P	und	-		-	SI	-		NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø40mm PVC-P	und	30.00		11.99	SI	359.81		
Tubería de Ø35mm PVC-P	und	80.00		7.91	SI	633.20		
Tubería de Ø25mm PVC-P	und	40.00		5.99	SI	239.76		
Tubería de Ø20mm PVC-P	und	30.00		4.98	SI	149.41		
CAJAS DE PASE							SI	3,979.77
Caja 100x100x50mm F°G°	und	32.00		8.89	SI	284.44		
Caja 150x150x75mm F°G°	und	103.00		17.30	SI	1,781.88		
Caja 200x200x100mm F°G°	und	18.00		28.22	SI	507.91		
Caja 250x250x150mm F°G°	und	7.00		39.36	SI	275.53		
Caja 300x300x200mm F°G°	und	3.00		81.20	SI	243.61		
Caja 500x500x250mm F°G°	und	4.00		221.60	SI	886.41		
Caja 600x600x300mm F°G°	und	-		-	SI	-		NO SE UBICA EN PLANO
BANDEJA METALICAS							SI	71,996.55
Bandeja de 150x100mm con tapa - BE	m	244.00		53.57	SI	13,070.56		
Bandeja de 250x100mm con tapa - BE	m	49.00		62.95	SI	3,084.76		
Bandeja de 350x100mm con tapa - BE	m	36.00		78.37	SI	2,821.32		
Bandeja de 350x150mm con tapa - BE	m	15.00		84.50	SI	1,267.55		
Bandeja de 300x150mm con tapa - BE	m	65.00		81.63	SI	5,305.84		

Bandeja de 200x100mm con tapa - BE	m	25.00	48.05	S/	1,201.31	
Bandeja de 600x100mm con tapa - BE	m	8.00	117.97	S/	943.80	
Bandeja de 750x100mm con tapa - BE	m	28.00	137.16	S/	3,840.58	
Bandeja tipo escalonada 350x100mm - BE	m	13.00	61.71	S/	802.21	
Bandeja tipo escalonada 700x150mm - BE	m	7.00	100.25	S/	701.76	
Bandeja de 300x100mm con tapa - BC	m	61.00	86.85	S/	5,297.74	
Bandeja de 150x100mm con tapa - BC	m	21.00	69.03	S/	1,449.53	
Bandeja de 250x100mm con tapa - BC	m	206.00	78.15	S/	16,098.59	
Cable equipotencial de 35mm2 Cu desnudo - BE	m	650.00	19.66	S/	12,782.03	
Cable equipotencial de 16mm2 Cu desnudo - BC	m	300.00	11.10	S/	3,328.96	
SALIDA DE ALUMBRADO					S/	57,450.66
Salida de Centro de luz	pto	328.00	76.66	S/	25,143.74	
Salida de alumbrado hermetico con lampara fluorescentes de 1x28W, 4200°K y B. electronico	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida de braquete de luz	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida de equipo de iluminacion con 02 lamparas IP65	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida de alumbrado de emergencia	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida de señalizacion y escape	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Montaje de luminarias en techo	pto	714.00	30.00	S/	21,420.61	
Salida para Interruptor unipolar Simple 10A-250V	und	113.00	89.69	S/	10,134.66	
Salida para Interruptor unipolar de dos secciones 16A-250V	und	3.00	111.29	S/	333.86	
Salida para Interruptor unipolar de tres secciones 16A-250V	und	1.00	133.35	S/	133.35	
Tuberia de Ø20mm conduit EMT - Bandeja	m	-	-	S/	-	Considado en salidas de alumbrado
Cable de 1x4mm2(F) + 1x4mm2(N) LSOH+1x4mm2(T) - Bandeja	m	-	-	S/	-	Considado en salidas de alumbrado
Caja de 100x100x50mm	und	32.00	8.89	S/	284.44	
Caja de 100x100x50mm F°G° - Adosada a bandeja	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 150x150x75mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 200x200x100mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
LUCES DE EMERGENCIA Y SEÑALES ILUMINADAS					S/	-
Suministro luces de emergencia UL	und	-	-	S/	-	No es parte del alcance, partida administrada
Suministro señal iluminada UL	und	-	-	S/	-	No es parte del alcance, partida administrada
SALIDAS DE TOMACORRIENTES					S/	57,228.02
Salida de Tomacorriente Normal	pto	100.00	166.63	S/	16,662.63	
Salida de Tomacorriente Normal - En piso	pto	18.00	441.45	S/	7,946.09	
Salida de Tomacorriente A Prueba de Agua	pto	133.00	233.71	S/	31,083.71	
Salida de Tomacorriente A Prueba de Agua IMC	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de Tomacorriente Estabilizado (Deteccion)	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de Tomacorriente Estabilizado (CCTV)	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de Tomacorriente Estabilizado (CCA)	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de Tomacorriente Estabilizado	pto	6.00	233.71	S/	1,402.27	
Cable de 1x4mm2(F) + 1x4mm2(N) LSOH+1x4mm2(T) - Circuito Derivado	m	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø20mm EMT - Circuito Derivado	m	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja 100x100x50mm F°G°	und	15.00	8.89	S/	133.33	
Caja 150x150x75mm F°G°	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja 200x200x100mm F°G°	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
SALIDAS DE FUERZAS					S/	6,509.64
Salida para Lectora de Tarjetas	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Tranquera	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Rack de CCTV	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Panel de Intrusion	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Panel de Deteccion y Alarma de Incendio	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Sensor de Monoxido	pto	48.00	47.28	S/	2,269.41	
Salida para Bomba de Agua Fria	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba de Desague	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Extractor/Ventilador Centrifugo	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Dámpner motorizado	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Fan Coil	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Sensor de Presion	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Cargador de Bateria GE	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Calentador de Aceite GE	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Sensor de presión	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Molinetes peatonales	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba de Tratamiento N°01	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba de Tratamiento N°02	pto	-	-	S/	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS

Salida para Bomba de Filtración N°01	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba de Filtración N°02	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba Dosificadora N°01	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba Dosificadora N°02	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Ascensores	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Termostato	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Secadora de Manos	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para ECG	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para IC	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Jet Fan	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria Sistema 01-01	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria Sistema 01-02	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria Sistema 01-03	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria Sistema 02-01	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria Sistema 02-02	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Chillers	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba primaria de servidores	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Bomba secundaria de servidores	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Salida para Torre de enfriamiento	pto	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Tubería de Ø20mm EMT - Circuito Derivado	m	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Tubería de Ø25mm EMT - Circuito Derivado	m	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Tubería de Ø35mm EMT - Circuito Derivado	m	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Tubería de Ø40mm EMT - Circuito Derivado	m	-	-	SI	-	REDEFINIDO EN COMPLEMENTARIAS
Caja 100x100x50mm F°G°	und	310.00	8.89	SI	2,755.52	
Caja 150x150x100mm F°G°	und	58.00	18.79	SI	1,089.67	
Caja 200x200x100mm F°G°	und	14.00	28.22	SI	395.04	
Caja 300x300x200mm F°G°	und	-	-	SI	-	
SALIDAS PARA COMUNICACIONES (Tubería,caja,cableado)					SI	13,331.80
Salida para Telefono Interno	pto	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para Data	pto	9.00	16.63	SI	149.63	
Salida para Chapa Electrica	pto	1.00	16.63	SI	16.63	
Salida para Video Portero	pto	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para Caja Tipo "C" - 350x350x150mm F°G°	pto	4.00	223.92	SI	895.70	
Salida de CATV (Locatario)	und	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de TI (Locatario)	und	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida de TE (Locatario)	und	3.00	16.63	SI	49.88	
Caja CATV - Montante (650x350x150mm F°G° tipo tablero)	und	9.00	532.32	SI	4,790.90	
Caja TI - Montante (250x250x150mm F°G°)	und	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja TE - Montante (650x350x150mm F°G° tipo tablero)	und	9.00	532.32	SI	4,790.90	
Tubería de Ø90mm EMT - Montante (CATV)	ml	35.00	54.83	SI	1,918.89	
Tubería de Ø50mm EMT - Montante (TE)	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø40mm EMT - Montante (TI)	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø35mm EMT - Derivado	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø40mm EMT - Derivado	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø80mm EMT Acometida TV / Telefono	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø80mm PVC-P Acometida TV / Telefono	ml	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 150x150x100mm F°G°	und	32.00	18.79	SI	601.20	
Caja de 200x200x100mm F°G°	und	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 250x250x150mm F°G°	und	3.00	39.36	SI	118.08	
Caja de 500x500x250mm F°G°	und	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
SALIDAS PARA CCTV (Tubería,caja,cableado)					SI	3,814.27
Salida para camara	pto	63.00	16.63	SI	1,047.42	
Caja de 100x100x50mm	und	67.00	8.89	SI	595.55	
Caja de 150x150x100mm	und	2.00	18.79	SI	37.57	
Caja de 300x300x200mm - Montante	und	17.00	81.20	SI	1,380.45	
Tubería de Ø20mm PVC-P - Montante	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø20mm EMT - Derivada	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø35mm EMT - Derivada	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø50mm EMT - Derivada	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø65mm EMT - Derivada	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø20mm EMT - Montante	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø25mm EMT - Montante	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø35mm EMT - Montante	m	15.00	14.91	SI	223.72	
Tubería de Ø40mm EMT - Montante	m	15.00	20.00	SI	299.98	
Tubería de Ø50mm EMT - Montante	m	9.00	25.51	SI	229.58	
Tubería de Ø65mm EMT - Montante	m	-	-	SI	-	NO SE UBICA EN PLANO

SALIDAS PARA DETECCION (Tuberia,caja,cableado)									S/	31,891.33
Salida para cometa de alarma con luz estroboscopica	pto	76.00	16.63	S/	1,263.55					
Salida para detector de humo en techo	pto	131.00	16.63	S/	2,177.96					
Salida para estacion remota	pto	6.00	16.63	S/	99.75					
Salida para detector de temperatura	pto	29.00	16.63	S/	482.14					
Salida para monitoreo	pto	90.00	16.63	S/	1,496.31					
Dispositivo de supervision	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para estacion manual de alarma	pto	34.00	16.63	S/	565.27					
Salida de luz estroboscopica	pto	9.00	16.63	S/	149.63					
Caja de 100x100x50mm	und	173.00	8.89	S/	1,537.76					
Caja de 150x150x100mm	und	39.00	18.79	S/	732.71					
Caja de 200x200x100mm - Montante	und	53.00	28.22	S/	1,495.51					
Tuberia de Ø25mm EMT - Montante	m	121.00	9.06	S/	1,096.30					
Tuberia de Ø20mm EMT	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø20mm PVC	m	3,836.00	4.98	S/	19,104.15					
Tuberia de Ø25mm PVC	m	282.00	5.99	S/	1,690.29					
SALIDAS PARA ACCESOS (Tuberia,caja,cableado)									S/	12,884.41
Salida para contacto magnetico	pto	49.00	16.63	S/	814.66					
Salida para sensor de movimiento	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida de sensor de inundacion	pto	76.00	16.63	S/	1,263.55					
Salida de sensor de ruptura de vidrio	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida de pulsador de asalto	pto	5.00	16.63	S/	83.13					
Salida de intercomunicador	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida de modulo de lectora de ingreso principal	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para lectora de ingreso vehicular	pto	4.00	16.63	S/	66.50					
Salida de intercomunicador de ingreso vehicular	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para tranquera vehicular	pto	4.00	16.63	S/	66.50					
Salida para loop	pto	8.00	16.63	S/	133.01					
Salida para fuente electroiman	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para lectora de ingreso	pto	16.00	16.63	S/	266.01					
Salida para pulsador de salida	pto	9.00	16.63	S/	149.63					
Salida para recibidor electrico	pto	6.00	16.63	S/	99.75					
Caja de 100x100x50mm F°G°	und	168.00	8.89	S/	1,493.31					
Caja de 150x150x100mm F°G°	und	4.00	18.79	S/	75.15					
Caja de 200x200x100mm F°G° - Montante	und	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø20mm PVC	m	1,620.00	4.98	S/	8,067.97					
Tuberia de Ø25mm EMT	m	12.00	9.06	S/	108.72					
Tuberia de Ø40mm EMT	m	6.00	20.00	S/	119.99					
Tuberia de Ø50mm EMT	m	3.00	25.51	S/	76.53					
Tuberia de Ø20mm EMT - Montante	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø25mm EMT - Montante	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø50mm EMT - Montante	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
SALIDAS PARA BMS (Tuberia,caja,cableado)									S/	10,355.85
Salida para Sensor de nivel por ultra sonido	pto	7.00	16.63	S/	116.38					
Salida para Sensor de diferencial de presion	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para modulo	pto	24.00	16.63	S/	399.02					
Salida para tarjeta de red de protocolo abierto.	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida para temperatura de agua	pto	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Salida de sensor de monoxido	pto	34.00	16.63	S/	565.27					
Caja de 200x200x100mm F°G° - Montante	und	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 100x100x50mm F°G°	und	264.00	8.89	S/	2,346.64					
Tuberia de Ø20mm EMT - Montante	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø25mm EMT - Montante	m	-	-	S/	-					NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø35mm EMT - Derivada	m	21.00	20.00	S/	419.98					
Tuberia de Ø40mm EMT - Derivada	m	18.00	20.00	S/	359.98					
Tuberia de Ø25mm PVC-P - Derivada	m	596.00	5.99	S/	3,572.38					
Tuberia de Ø35mm PVC-P - Derivada	m	290.00	7.91	S/	2,295.34					
Tuberia de Ø20mm EMT - Derivada	m	31.00	9.06	S/	280.87					
SISTEMA DE ATERRAMIENTO									S/	71,637.39
Pozo a tierra	und	3.00	1,468.55	S/	4,405.64					
Apertura de zanja de 0.60x0.80m	m	222.00	23.69	S/	5,258.33					
Cierra de zanja de 0.60x0.80m	m3	106.56	75.05	S/	7,996.99					
Cable de 70mm2 desnudo	m	224.00	26.05	S/	5,834.12					

Cobertura de cemento conductivo en cable de 95mm2 <i>Se consiedera cemento conductivo erico gem 25 para malla a tierra</i>	bis	110.00	83.52	S/	9,187.55	
Soldadura exotermica "GTC"	und	3.00	167.05	S/	501.14	
Soldadura exotermica "XB"	und	14.00	192.75	S/	2,698.44	
Soldadura exotermica "TAC"	und	27.00	167.05	S/	4,510.25	
Tuberia de Ø20mm PVC	m	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tuberia de Ø25mm PVC	m	57.00	5.99	S/	341.65	
Tuberia de Ø35mm PVC	m	228.00	7.91	S/	1,804.61	
Cable de 95mm2 TW	m	189.00	47.64	S/	9,004.85	
Cable de 70mm2 TW	m	475.00	33.69	S/	16,002.11	
Cable de 50mm2 TW	m	-	-	S/	-	
Cable de 35mm2 TW	m	11.00	17.62	S/	193.85	
Cable de 16mm2 TW	m	49.00	8.33	S/	408.03	
Cable de 10mm2 TW	m	638.00	5.47	S/	3,489.84	
Cable de 16mm2 Cu - desnudo	m	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja equipotencial 300x300x150mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja equipotencial 300x300x150mm (doble barra)	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja equipotencial 200x200x100mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja equipotencial 150x150x75mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja equipotencial 100x100x50mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 200x200x100mm F°G°	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Aterramiento de tubería IMC	GLB	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
PARTIDAS ADICIONALES - JE					S/ 631,974.84	
TABLEROS ELECTRICOS						
Tablero T-D1	und	1.00	18,076.01	S/	18,076.01	
Tablero T-D2	und	1.00	18,086.13	S/	18,086.13	
Tablero T-D3 AL T-D7	und	5.00	18,086.13	S/	90,430.64	
TC-CH1/2	und	-	-	S/	-	No es parte del alcance, suministrado por quipador
TC-CH3	und	-	-	S/	-	No es parte del alcance, suministrado por quipador
Montaje de UPS y TRAFIO	und	-	-	S/	-	Considerado en la partida de suministro
ALIMENTADORES						
DE TRANSFORMADOR 01/ 1000KVA a T-G						
04(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) + LS0H 1Tx120mm2	m	15.00	2,519.96	S/	37,799.43	
DE TRANSFORMADOR 02/ 1000KVA a T-G						
04(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) + LS0H 1Tx120mm2	m	13.00	2,519.96	S/	32,759.50	
DE T-G a T-EXT.B5 (Barra Normal) (Se asume calibre)						
LS0HX 1-1x4mm2 + LS0HX 1Nx4mm2 + LS0H 1Tx4mm2	m	44.00	11.11	S/	488.85	
DE T-G a TTA-EM (Barra de emergencia)						
LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	-	-	S/	-	Alimentador no coinciden con lo descrito en plano
DE T-G a T-CM (Barra de emergencia)						
LS0HX 3-1x95mm2 + LS0HX 1Nx95mm2 + LS0H 1Tx35mm2	m	-	-	S/	-	Considerado en alimentadores
DE T-GE a TTA-EM	m	-	-	S/	-	
LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	-	-	S/	-	Alimentador no coinciden con lo descrito en plano
DE GRUPO ELECTROGENO a T-GE						
06(LS0HX 3-1x300mm2 + LS0HX 1Nx300mm2) LS0H 1Tx95mm2	m	21.00	3,676.90	S/	77,214.95	
DE T-DB2 a T-D1						
LS0HX 3-50mm2 + LS0HX 1Nx50mm2 + LS0H 1Tx16mm2 <i>Se considera según plano: LS0HX 3-1x70mm² + LS0HX 1Nx70mm² + LS0H 1Tx16mm²</i>	m	14.00	145.61	S/	2,038.55	
DE T-DB2 a T-D2						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-DB3 a T-D3						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-DB4 a T-D4						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-DB5 a T-D5						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-DB6 a T-D6						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-DB7 a T-D7						
LS0HX 3-150mm2 + LS0HX 1Nx150mm2 + LS0H 1Tx25mm2	m	9.00	314.57	S/	2,831.10	
DE T-BYPASS a UPS 33,54KVA						
LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	16.00	40.13	S/	642.10	
DE T-BYPASS a TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO 35.56 KVA; 380/380V						
LS0HX 3-1x16mm² + LS0HX 1Nx16mm² + LS0H 1Tx10mm²	m	17.00	40.13	S/	682.24	

DE TG-VEN a T-VEN.1							
LSOHX 3-1x6mm2 + LSOHX 1Nx6mm2 + LSOH 1Tx4mm2	m	36.00	18.88	S/	679.69		
DE TTA-EM a T-EM1							
LSOHX 3-1x50mm2 + LSOHX 1Nx50mm2 + LSOH 1Tx16mm2	m	13.00	105.62	S/	1,373.01		
DE TTA-EM a T-EM2							
LSOHX 3-1x50mm2 + LSOHX 1Nx50mm2 + LSOH 1Tx16mm2	m	12.00	105.62	S/	1,267.40		
DE TTA-PRE1 a TC-PRE1							
LSOHX 3-1x10mm2 + LSOHX 1Nx10mm2 + LSOH 1Tx6mm2	m	9.00	27.76	S/	249.80		
DE TTA-PRE2 a TC-PRE2							
LSOHX 3-1x10mm2 + LSOHX 1Nx10mm2 + LSOH 1Tx6mm2	m	9.00	27.76	S/	249.80		
DE T-ASC.N a TC-ASC.N							
LSOHX 3-x16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	18.00	33.35	S/	600.26		
DE T-CM a TC-ASC1							
LSOHX 3-x16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	10.00	33.35	S/	333.48		
DE T-CM a TC-ASC2							
LSOHX 3-x16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	13.00	33.35	S/	433.52		
DE T-CM a TC-ASC3							
LSOHX 3-x16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	10.00	33.35	S/	333.48		
DE T-CM a TC-ASC4							
LSOHX 3-x16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	13.00	33.35	S/	433.52		
DE T-D3 al TD-7 a T-OF4							
LSOHX 3-1x35mm2 + LSOHX 1Nx35mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	85.00	77.54	S/	6,590.63		
DE T-D3 al TD-7 a T-OF2 (1)							
LSOHX 3-1x16mm2 + LSOHX 1Nx16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	130.00	42.02	S/	5,462.34		
DE T-D3 al TD-7 a T-OF2 (2)							
LSOHX 3-1x16mm2 + LSOHX 1Nx16mm2 + LSOH 1Tx10mm2	m	150.00	42.02	S/	6,302.70		
CAJAS DE PÁSE							
Caja octogonal	und	1.00	6.03	S/	6.03		
Caja 450x450x100mm F°G°	und	5.00	192.17	S/	960.87		
BANDEJA METÁLICAS							
Bandeja tipo escalerilla 150x100mm - BE	m	5.00	47.46	S/	237.31		
Bandeja tipo escalerilla 200x100mm - BE	m	4.00	51.10	S/	204.41		
Bandeja tipo escalerilla 250x100mm - BE	m	10.00	59.33	S/	593.30		
Bandeja tipo escalerilla 300x150mm - BE	m	40.00	64.87	S/	2,594.86		
Bandeja tipo escalerilla 450x150mm - BE	m	9.00	80.22	S/	722.00		
Bandeja tipo escalerilla 500x150mm - BE	m	26.00	83.92	S/	2,181.86		
Bandeja tipo escalerilla 600x100mm - BE	m	4.00	86.29	S/	345.18		
Bandeja tipo escalerilla 750x100mm - BE	m	4.00	101.26	S/	405.03		
Bandeja de 200x150mm con tapa - BE	m	7.00	58.79	S/	411.50		
Bandeja de 450x150mm con tapa - BE	m	6.00	104.53	S/	627.16		
Bandeja de 650x100mm con tapa - BE	m	10.00	123.27	S/	1,232.74		
Bandeja de 700x100mm con tapa - BE	m	7.00	131.57	S/	920.98		
Bandeja de 300x100mm con tapa - BE	m	11.00	71.89	S/	790.76		
SALIDA DE ALUMBRADO							
Salida de braquete de luz (4mm2)	pto	32.00	146.97	S/	4,703.16		
Salida para luminaria cuadrada L05a (4mm2)	pto	-	-	S/	-		
Salida de alumbrado de emergencia (4mm2)	pto	65.00	146.97	S/	9,553.30		
Salida de alumbrado L05a, 36w (4mm2)	pto	214.00	146.97	S/	31,452.41		
Salida para luminaria L06a (4mm2)	pto	3.00	146.97	S/	440.92		
Salida para luminaria L13 (4mm2)	pto	10.00	146.97	S/	1,469.74		
Salida para luminaria L02b (2.5mm2)	pto	21.00	76.66	S/	1,609.81		
Salida para luminaria L06a (2.5mm2)	pto	24.00	76.66	S/	1,839.79		
Salida para luminaria L07 (2.5mm2)	pto	23.00	76.66	S/	1,763.13		
Salida de alumbrado L05a, 36w (2.5mm2)	pto	41.00	76.66	S/	3,142.97		
Salida para luminaria L05b (2.5mm2)	pto	36.00	76.66	S/	2,759.68		
Salida para Cinta Led L03a (2.5mm2)	pto	10.00	76.66	S/	766.58		
Salida para Cinta Led L11 (2.5mm2)	pto	4.00	76.66	S/	306.63		
Salida para interruptor doble	pto	-	-	S/	-		
Montaje de Luces de emergencia	pto	311.00	30.00	S/	9,330.26		
Caja octogonal	und	119.00	6.03	S/	717.08		
Montaje cinta Led L03a	m	80.00	19.20	S/	1,536.04		
Montaje cinta Led L11	m	14.00	19.20	S/	268.81		
Salida de braquete de luz (2.5mm2)	pto	7.00	76.66	S/	536.60		
Salida de alumbrado de emergencia (2.5mm2)	pto	308.00	76.66	S/	23,610.59		

Salida de señalización y escape (2.5mm2)	pto	104.00	76.66	S/	7,972.41	
Salida de señalización y escape (4mm2)	pto	3.00	146.97	S/	440.92	
Montaje de luminarias en pared	pto	39.00	30.00	S/	1,170.03	
Montaje de Señalización y escape	pto	107.00	30.00	S/	3,210.09	
SALIDAS DE TOMACORRIENTES						
Salida de Tomacorriente Normal (4mm2)	pto	-	-	S/	-	Considerado en salida de tomacorriente
Caja octogonal	und	5.00	6.03	S/	30.13	
SALIDAS DE FUERZAS						
SALIDA PARA EHC	pto	-	-	S/	-	Considerado en salida de Fuerza
SALIDA PARA BOTONERA (NO INCLUYE EQUIPOS)	pto	93.00	61.11	S/	5,682.93	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	-	-	S/	-	Considerado en salida de Fuerza
TABLERO TE-P1						
SALIDA PARA CENTRAL DE INTERCOMUNICADOR (CEP1-F3)	pto	1.00	237.05	S/	237.05	
SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
SALIDA PARA CHAPA ELECTRICA	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
TABLERO T-SUM1						
SALIDA PARA FC-P1-06, 07 (400W, 220V, 1F, 60hz) & FC-P1-05 (300W, 220V, 1F, 60hz)	pto	3.00	107.64	S/	322.91	
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	3.00	61.11	S/	183.32	
SALIDA PARA FC-P1-02; 03 Y 04 (CSUM1-F2)	pto	3.00	108.02	S/	324.07	
SALIDA PARA EHC-P1-04; 05 Y 06 (CSUM1-F3)	pto	3.00	108.02	S/	324.07	
SALIDA PARA SISTEMA DE AUDIO (CSUM1-F3)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA CONTROL DE ALUMBRADO INTELIGENTE (CSUM1-F4)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN (CSUM1-F5)	pto	1.00	108.02	S/	108.02	
TABLERO T-AZ						
SALIDA PARA FC Y EH	pto	13.00	154.27	S/	2,005.52	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	7.00	154.27	S/	1,079.90	
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	13.00	61.11	S/	794.39	
TABLERO TG-SOT						
SALIDA PARA FC-P1-01, FC-P2-03 & 04 (300W, 220V, 1F, 60hz)	pto	5.00	108.02	S/	540.12	
SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO 01 (2.50kW, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	354.65	S/	354.65	
SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO 02 (2.50kW, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	354.65	S/	354.65	
SALIDA PARA EHC-S1-01 AL 05 (65W, 220V, 1F, 60hz) C/U Y EHC-S1-06	pto	4.00	108.02	S/	432.10	
Caja 200x200x100mm F°G°	und	2.00	28.22	S/	56.43	
SALIDA PARA UC-S1-01/UE-S1-01 (3.6KW, 220V, 1F, 60hz)	pto	2.00	183.18	S/	366.36	
SALIDA PARA ECG-S1-01 (0.50HP, 220V, 3F, 60hz)	pto	1.00	221.15	S/	221.15	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	4.00	107.64	S/	430.55	
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	5.00	61.11	S/	305.53	
TABLERO TEST-CC						
SALIDA PARA PANEL DE SISTEMA DE DETECCIÓN & ALARMA	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA PANEL DE SISTEMA DE ACS	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA PANEL DE SISTEMA DE CCTV	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA PANEL DE SISTEMA DE BMS	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA TRANQUERA VEHICULAR - INGRESO 01	pto	2.00	154.27	S/	308.54	
SALIDA PARA MOLINETES PEATONALES	pto	4.00	82.51	S/	330.06	
SALIDA PARA MONTANTES	pto	32.00	82.51	S/	2,640.45	
TABLERO T-CC						
SALIDA PARA FC-P1-08 (100W, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA EHC-P1-03 (65W, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
SALIDA PARA BOTONERA (NO INCLUYE EQUIPOS)	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
TABLERO T-OA						
PUERTA ENROLLABLE (0.50HP, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	354.65	S/	354.65	
Caja 250x250x100mm F°G°	und	1.00	39.36	S/	39.36	
SALIDA PARA TRANQUERAS VEHICULARES 01 & 02 (0.50HP, 220V, 1F, 60hz) C/U	pto	2.00	154.27	S/	308.54	
SALIDA PARA FC-P1-09 (100W, 220V, 1F, 60hz) & FC-P1-10 (120W, 220V, 1F, 60hz)	pto	2.00	221.15	S/	442.30	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	1.00	107.64	S/	107.64	
SALIDA PARA EHC-P1-01 (65W, 220V, 1F, 60hz) & EHC-P1-02 (65W, 220V, 1F, 60hz)	pto	2.00	221.15	S/	442.30	
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	2.00	61.11	S/	122.21	
TABLERO T-PTA						
SALIDA PARA BOMBA DE TRATAMIENTO Y FILTRACIÓN	pto	4.00	175.38	S/	701.51	
SALIDA PARA BOMBA DOSIFICADORA	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
TABLERO T-B						
SALIDA PARA IC-S5-01 (2.50HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	264.92	S/	264.92	
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	4.00	175.38	S/	701.51	
TABLERO TC-BA						

	SALIDA PARA BOMBA DE AGUA	pto	3.00	175.38	S/	526.13	
	SALIDA PARA PRESOSTATO	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
	SALIDA PARA SENSOR DE PRESION	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
	SALIDA PARA CONTROL DE NIVEL	pto	2.00	61.11	S/	122.21	
	TABLERO TC-BSD						
	SALIDA PARA BOMBA SUMIDERO	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	SALIDA PARA CONTROL DE NIVEL	pto	1.00	175.38	S/	175.38	
	TABLERO T-BACI						
	SALIDA PARA CARGADOR DE BATERIAS Y CALENTADOR	pto	2.00	108.02	S/	216.05	
	TABLERO TC-ASC.N						
	SALIDA PARA MOTOR DE ASCENSOR (10.00kW, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	379.35	S/	379.35	
	TABLERO T-AA						
	SALIDA PARA IC-S5-01 (3.00HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	335.71	S/	335.71	
	SALIDA PARA ECG-S1-01 (3.00HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	335.71	S/	335.71	
	SALIDA PARA ECG-S1-02 (3.00HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	335.71	S/	335.71	
	TABLERO TC-CH1						
	SALIDA PARA CHILLER N°01 (127kW, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	9,857.22	S/	9,857.22	
	TABLERO TC-CH3						
	SALIDA PARA CHILLER N°03 (38kW, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	1,575.50	S/	1,575.50	
	TABLERO TC-BP1						
	SALIDA PARA BOMBA PRIMARIA	pto	3.00	274.67	S/	824.01	
	TABLERO TC-BP2						
	SALIDA PARA BOMBA PRIMARIA	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	TABLERO TC-BS						
	SALIDA PARA BOMBA SECUNDARIA	pto	4.00	397.71	S/	1,590.83	
	TABLERO TC-BC1						
	SALIDA PARA BOMBA DE CONDENSADO	pto	3.00	397.71	S/	1,193.12	
	TABLERO TC-BC2						
	SALIDA PARA BOMBA DE CONDENSADO	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	TABLERO TG-VEN						
	SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	4.00	107.64	S/	430.55	
	SALIDA PARA IA-S2-01 AL IA-S5-01 (3/4HP, 220V, 1F, 60hz) C/U	pto	5.00	175.38	S/	876.89	
	SALIDA PARA IA-S1-02, IA-S2-03 AL IA-S4-03,07,08 (3/4HP, 220V, 1F, 60hz) C/U	pto	4.00	175.38	S/	701.51	
	SALIDA PARA IA-S1-01, IA-S2-02 AL IA-S4-02 (3/4HP, 220V, 1F, 60hz) C/U	pto	4.00	175.38	S/	701.51	
	TABLERO T-JF.S1						
	SALIDA PARA JET FAN	pto	7.00	183.18	S/	1,282.27	
	TABLERO T-VEN1						
	SALIDA PARA EC-P1-01 (2.00HP, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	108.02	S/	108.02	
	SALIDA PARA IC-P1-01 (2.00HP, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	108.02	S/	108.02	
	TABLERO TC-BP.S						
	SALIDA PARA BOMBA PRIMARIA SERVIDORES	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	TABLERO TC-BSC.S						
	SALIDA PARA BOMBA SECUNDARIA SERVIDORES	pto	2.00	274.67	S/	549.34	
	TABLERO TC-TE1.S / TC-TE2.S / TC-TE3 / TC-TE2 / TC-TE1						
	SALIDA PARA TORRE DE ENFRIAMIENTO	pto	5.00	175.38	S/	876.89	
	TABLERO T-EM1 / T-EM2						
	SALIDA PARA EFM	pto	2.00	1,575.50	S/	3,151.00	
	TABLERO TC-ASC1 / TC-ASC2 / TC-ASC3 / TC-ASC4						
	SALIDA PARA MOTOR DE ASCENSOR	pto	4.00	379.35	S/	1,517.41	
	TABLERO T-SE						
	SALIDA PARA CARGADOR DE BATERIAS (1.50kW, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
	SALIDA PARA CALENTADOR DE ACEITE (2.50kW, 220V, 1F, 60hz)	pto	1.00	154.27	S/	154.27	
	TABLERO TC-CH2						
	SALIDA PARA CHILLER N°02 (127kW, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	9,857.22	S/	9,857.22	
	TABLERO TC-PRE1						
	SALIDA PARA IC-SR-01 (20.00HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	397.71	S/	397.71	
	SALIDA PARA SENSOR DE PRESION	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
	TABLERO TC-PRE2						
	SALIDA PARA IC-AZ-01 (20.00HP, 380V, 3F, 60hz)	pto	1.00	397.71	S/	397.71	
	SALIDA PARA SENSOR DE PRESION	pto	1.00	61.11	S/	61.11	
	TABLERO T-EXT.B1 / T-EXT.B2 / T-EXT.B3 / T-EXT.B4 / T-EXT.B5						
	SALIDA PARA EC	pto	5.00	154.27	S/	771.35	
	TABLERO T-INY.A1 / T-INY.A2						
	SALIDA PARA IC	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	TABLERO T-S2						
	SALIDA PARA EHC-S2-01 AL 02 (170W, 220V, 1F, 60hz) & EHC-S2-03 (240W, 220V, 1F, 60hz)	pto	3.00	385.83	S/	1,157.49	
	SALIDA PARA XXXX X	pto	2.00	175.38	S/	350.75	
	TABLERO T-S3						

SALIDA PARA EA-S3-01, 02 & 06 (110W, 220V, 1F, 60hz) & EA-S3-04, 05 (40W, 220V, 1F, 60hz)	pto	6.00	350.75	S/	2,104.53
TABLERO T-S4					
SALIDA PARA EHC-S4-01, 04 (110W, 220V, 1F, 60hz); EHC-S4-02, 03, 05 & 06 (40W, 220V, 1F, 60hz); EHC-S5-01,04 (110W, 220V, 1F,	pto	7.00	350.75	S/	2,455.28
TABLERO TC-BJ					
SALIDA PARA BOMBA JOCKEY POT.=2.00HP; 380V, 3ø, 60HZ (CBJ-F1)	pto	1.00	175.38	S/	175.38
TABLERO TC-BACI					
SALIDA PARA CONTROL DE NIVEL	pto	2.00	61.11	S/	122.21
TABLERO TC-TE3					
CAJA OCTOGONAL	pto	56.00	6.03	S/	337.45
Caja 100x100x50mm F°G°	und	289.00	8.89	S/	2,568.86
TABLERO T-P1					
SALIDA PARA FC-P1-01 (300W, 220V, 1F, 60hz) & FC-P1-04 (300W, 220V, 1F, 60hz)	pto	3.00	154.27	S/	462.81
TABLERO T-INY.A2					
SALIDA PARA IC	pto	1.00	175.38	S/	175.38
TABLERO T-EM2					
SALIDA PARA EFM	pto	1.00	1,575.50	S/	1,575.50
TABLERO T-EXT.B2					
SALIDA PARA EC	pto	1.00	108.02	S/	108.02
TABLERO T-EXT.B3					
SALIDA PARA EC	pto	1.00	108.02	S/	108.02
TABLERO T-EXT.B4					
SALIDA PARA EC	pto	1.00	108.02	S/	108.02
TABLERO T-EXT.B5					
SALIDA PARA EC	pto	1.00	108.02	S/	108.02
TABLERO T-SUM2					
SALIDA PARA FC-AZ-02, 03, 04, 05 (300W, 220V, 1F, 60hz) & FC-P1-05 (300W, 220V, 1F, 60hz)	pto	4.00	108.02	S/	432.10
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	4.00	61.11	S/	244.43
TABLERO T-CMD					
SALIDA PARA FC-AZ-06 (400W, 220V, 1F, 60hz) & FC-AZ-10 (400W, 220V, 1F, 60hz)	pto	5.00	108.02	S/	540.12
SALIDA PARA EHC-AZ-01 (65W, 220V, 1F, 60hz) & EHC-AZ-02 (65W, 220V, 1F, 60hz)	pto	2.00	108.02	S/	216.05
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	3.00	107.64	S/	322.91
SALIDA PARA TERMOSTATO	pto	5.00	61.11	S/	305.53
SALIDA PARA BOTONERA (NO INCLUYE EQUIPOS)	pto	2.00	61.11	S/	122.21
TABLERO T-JF.S2					
SALIDA PARA JET FAN	pto	5.00	274.67	S/	1,373.35
SALIDA PARA JET FAN	pto	5.00	274.67	S/	1,373.35
TABLERO T-JF.S3					
SALIDA PARA JET FAN	pto	5.00	274.67	S/	1,373.35
SALIDA PARA JET FAN	pto	5.00	274.67	S/	1,373.35
TABLERO T-JF.S4					
SALIDA PARA JET FAN	pto	5.00	274.67	S/	1,373.35
SALIDA PARA JET FAN	pto	7.00	274.67	S/	1,922.69
TABLERO T-LC1, LC2, LC3, LC4					
SALIDA PARA EHC (65W, 220V, 1F, 60hz)	pto	9.00	107.64	S/	968.73
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	5.00	107.64	S/	538.18
SALIDA PARA BOTONERA (NO INCLUYE EQUIPOS)	pto	9.00	61.11	S/	549.96
TABLERO T-OF1, OF2, OF3, OF4					
SALIDA PARA EHC (65W, 220V, 1F, 60hz)	pto	46.00	107.64	S/	4,951.28
SALIDA PARA DUMPER MOTORIZADO - SISTEMA DE VENTILACIÓN	pto	52.00	107.64	S/	5,597.10
Caja 400x400x200mm F°G°	und	2.00	160.90	S/	321.80
TABLERO T-IC.S5					
SALIDA PARA IC	pto	1.00	108.02	S/	108.02
Caja 250x250x100mm F°G°	und	1.00	39.36	S/	39.36
Caja 150x150x100mm F°G°	und	1.00	18.79	S/	18.79
SALIDAS PARA COMUNICACIONES (Tuberia,caja,cableado)					
Salida para audio en techo	pto	1.00	16.63	S/	16.63
Salida para central de intercomunicador	pto	1.00	16.63	S/	16.63
Salida para central de internet (por equipador)	pto	2.00	16.63	S/	33.25
Salida para Data en piso	pto	5.00	16.63	S/	83.13
Salida para intercomunicador	pto	1.00	16.63	S/	16.63
Salida para parlante	pto	8.00	16.63	S/	133.01
Salida para telefono Externo	pto	3.00	16.63	S/	49.88
Salida para telefono portero	pto	5.00	16.63	S/	83.13
Salida para telefono portero en piso	pto	2.00	16.63	S/	33.25
Salida para TV cable	pto	4.00	16.63	S/	66.50
Salida para Video en piso	pto	6.00	16.63	S/	99.75
Salida para wifi	pto	4.00	16.63	S/	66.50

Caja Tipo "E" - XXxXXxXmm F°G° Se considera de 1000x600x250mm F°G°	und	4.00	809.90	S/	3,239.61	
Caja TP - Montante (XXxXXxXmm F°G° tipo tablero) Se considera de 250x250x125mm F°G°	und	9.00	177.12	S/	1,594.11	
Caja de 100x100x50mm F°G°	und	238.00	8.89	S/	2,115.53	
Caja de 150x150x50mm F°G°	und	16.00	18.79	S/	300.60	
Caja octogonal	und	4.00	6.03	S/	24.10	
Tubería de Ø20mm EMT	ml	84.00	9.06	S/	761.07	
Tubería de Ø25mm EMT	ml	63.00	11.82	S/	744.36	
Tubería de Ø35mm EMT	ml	6.00	14.91	S/	89.49	
Tubería de Ø35mm PVC	ml	16.00	7.91	S/	126.64	
Tubería de Ø25mm EMT (TV) - Comercio 1, 2,3 y 4	ml	265.00	11.82	S/	3,131.03	
Tubería de Ø25mm EMT (TE) - Comercio 1, 2,3 y 4	ml	265.00	11.82	S/	3,131.03	
Tubería de Ø20mm EMT (TP) - Comercio 1,3 y 4	ml	265.00	11.82	S/	3,131.03	
Tubería de Ø25mm EMT (TP) - Comercio 2	ml	-	-	S/	-	
Tubería de Ø25mm EMT - TV (En ducto)	ml	69.00	11.82	S/	815.25	
Tubería de Ø25mm EMT - TE (En ducto)	ml	69.00	11.82	S/	815.25	
Tubería de Ø20mm EMT - TP (En ducto)	ml	69.00	9.06	S/	625.16	
Tubería de Ø80mm EMT - Montante (TV)	ml	35.00	54.83	S/	1,918.89	
Tubería de Ø80mm EMT - Montante (TE)	ml	35.00	54.83	S/	1,918.89	
Tubería de Ø80mm EMT - Montante (TP)	ml	-	-	S/	-	
Tubería de Ø100mm EMT - Acometida (TV)	ml	24.00	108.47	S/	2,603.23	
Tubería de Ø100mm EMT - Acometida (TE)	ml	24.00	108.47	S/	2,603.23	
Salida para central de audio (por equipador)	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Video en techo	pto	3.00	16.63	S/	49.88	
Tubería de Ø50mm EMT - Montante (TP)	ml	35.00	25.51	S/	892.81	
Tubería de Ø20mm PVC	ml	195.00	4.98	S/	971.14	
Tubería de Ø25mm PVC	ml	61.00	5.99	S/	365.63	
Tubería de Ø100mm PVC - Acometida (TV)	ml	10.00	35.58	S/	355.78	
Tubería de Ø100mm PVC - Acometida (TE)	ml	10.00	35.58	S/	355.78	
SALIDAS PARA CCTV (Tubería,caja,cableado)						
Salida para parlante de evacuación	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para estación fija de telefono para bombero	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para conexión telefono de bomberos	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 200x200x100mm	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Caja de 200x200x150mm - Montante	und	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Tubería de Ø20mm PVC - Derivada	m	762.00	4.98	S/	3,794.93	
Tubería de Ø25mm PVC - Derivada	m	107.00	5.99	S/	641.35	
Tubería de Ø32mm PVC - Derivada	m	30.00	7.91	S/	237.45	
Tubería de Ø40mm PVC - Derivada	m	15.00	11.99	S/	179.91	
Tubería de Ø50mm PVC - Derivada	m	37.00	15.81	S/	584.84	
Tubería de Ø65mm PVC - Derivada	m	4.00	20.90	S/	83.60	
Tubería de Ø20mm FLEX - Derivada	m	7.00	9.64	S/	67.51	
SALIDAS PARA DETECCION (Tubería,caja,cableado)						
Salida para telefono de bombero	pto	42.00	16.63	S/	698.28	
Tubería de flexible Ø20mm metálica	m	98.00	9.64	S/	945.21	
Salida para modulo de aislamiento	pto	10.00	16.63	S/	166.26	
Salida para detector de humo en ducto	pto	6.00	16.63	S/	99.75	
Salida para panel	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Modulos de monitoreo	pto	110.00	16.63	S/	1,828.82	
Salida para Door Holder	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Fuente de alimentacion externa	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Fuente de alimentacion para circuito NAC	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Amplificador de audio	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
Salida para Modulo de sincronizacion de luces estroboscopicas	pto	1.00	16.63	S/	16.63	
SALIDAS PARA ACCESOS (Tubería,caja,cableado)						
Salida para electroiman	pto	2.00	16.63	S/	33.25	
Salida para controlador local	pto	-	-	S/	-	
Caja de 200x200x100mm F°G°	und	-	-	S/	-	
Caja de 200x200x150mm F°G°	und	15.00	28.22	S/	423.26	
Caja de 200x200x150mm F°G° - Montante	und	11.00	28.22	S/	310.39	
Tubería de Ø35mm PVC	m	12.00	7.91	S/	94.98	
Tubería de Ø40mm PVC	m	12.00	11.99	S/	143.92	
Tubería de Ø35mm EMT	m	-	-	S/	-	
Tubería de Ø40mm EMT - Montante	m	12.00	20.00	S/	239.99	
Tubería de Ø65mm EMT	m	50.00	46.17	S/	2,308.44	
Salida para controlador local	pto	4.00	16.63	S/	66.50	

Salida para caja para interconexion del locatario con el sistema	pto	22.00	16.63	S/	365.76	
Tubería de Ø25mm PVC	m	99.00	5.99	S/	593.40	
SISTEMA DE ATERRAMIENTO						
Tubería de Ø35mm EMT	m	404.00	14.91	S/	6,025.51	
Tubería de Ø25mm EMT	m	323.00	11.82	S/	3,816.31	
Caja de 100x100x50mm F°G°	und	78.00	8.89	S/	693.32	
Caja de 150x150x100mm F°G°	und	68.00	18.79	S/	1,277.55	
Caja de 200x200x100mm F°G°	und	6.00	39.36	S/	236.16	
Caja de registro 250x250x100mm F°G° Se considera caja equipotencial	und	21.00	308.89	S/	6,486.66	
Conexión a estructura	und	1.00	192.75	S/	192.75	
OTROS						
pases en muros y losas para las IIEE	glb	-	-	S/	-	Partidas no consideradas
Sellos Corta fuego para los pases de las IIEE	glb	-	-	S/	-	Partidas no consideradas
Pruebas electricas	glb	1.00	6,500.00	S/	6,500.00	
Planos Asbuilt	glb	1.00	4,500.00	S/	4,500.00	
SALIDAS PARA BMS (Tubería,caja,cableado) Solo se considera canalizacion.						
Salida para medidor de agua helada - BTU	pto	27.00	16.63	S/	448.89	
Salida para sensor de movimiento - M	pto	39.00	16.63	S/	648.40	
Salida para SC	pto	2.00	16.63	S/	33.25	
Salida para sensor de dióxido de carbono - SD	pto	9.00	16.63	S/	149.63	
Salida para switch de corriente - SWC	pto	38.00	16.63	S/	631.77	
Salida para detector de flujo - D	pto	27.00	16.63	S/	448.89	
Salida para sensor de flujo con salida de pulsos - S	pto	29.00	16.63	S/	482.14	
Salida para controlador de Fan coil - CF	pto	31.00	16.63	S/	515.39	
Salida para medidor multifuncion - MM	pto	7.00	16.63	S/	116.38	
Salida para SCA	pto	2.00	16.63	S/	33.25	
Salida para sensor de temperatura ambiental - T	pto	56.00	16.63	S/	931.04	
Salida para tarjeta de comunicación - TC	pto	16.00	16.63	S/	266.01	
Caja 150x150x100mm F°G°	und	39.00	18.79	S/	732.71	
Tubería de Ø40mm PVC-P	m	130.00	11.99	S/	1,559.18	
Tubería de Ø35mm PVC-P	m	-	-	S/	-	
Tubería de Ø25mm EMT	m	-	-	S/	-	
Tubería de Ø20mm PVC-P	m	1,204.00	4.98	S/	5,996.19	
Tubería de Ø20mm FLEX	m	138.00	9.64	S/	1,331.00	
SALIDAS PARA BMS (Puntos Eléctricos)						
Salida para Sensor de nivel por ultra sonido	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para Sensor de diferencial de presion	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para sensor de movimiento - M	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para switch de corriente - SWC	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para detector de flujo - D	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para sensor de flujo con salida de pulsos - S	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para controlador de Fan coil - CF	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para medidor multifuncion - MM	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para SCA	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para tarjeta de comunicación - TC	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
SALIDAS PARA D&A (Según planos de Evacuación)						
Salida para detector de humo (Oficinas) - Empotrado PVC	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
Salida para sirena con luz estroboscópica (Oficinas) - Empotrado PVC	pto	-	-	S/	-	NO SE UBICA EN PLANO
				S/	2,632,300.36	

Anexo 5 Ficha Técnica - Cable N2XOH

FREETOX N2XOH 0,6/1 kV Unipolar

Contacto

Ventas Local
ventas.peru@nexans.com
exportaciones.peru@nexans.com

Aplicación especial en aquellos ambientes poco ventilados y lugares de alta afluencia de público.

DESCRIPCIÓN

Aplicación:

En redes eléctricas de distribución de baja tensión. Aplicación especial en aquellos ambientes poco ventilados, aplicación directa en lugares de alta afluencia de público. Se puede instalar en ductos o directamente enterrado en lugares secos y húmedos. No recomendado para instalaciones a la intemperie.

Construcción:

1. Conductor: Cobre blando, clase 2.
2. Aislamiento: Polietileno reticulado XLPE.
3. Cubierta externa: Compuesto termoplástico libre de halógenos HFFR.

Principales características:

El cable tiene excelentes propiedades eléctricas. El aislamiento de polietileno reticulado permite mayor capacidad de corriente en cualquier condición de operación, mínimas pérdidas dieléctricas, alta resistencia de aislamiento. La cubierta exterior tiene las siguientes características: No propaga el incendio, baja emisión de humos densos y libre de halógenos. Adecuada resistencia a los aceites.

Sección:

Desde 2,5 mm² hasta 500 mm².

Marcación:

INDECO S.A. FREETOX N2XOH 0,6/1 kV - Sección - Año - Metrado Secuencial.

Embalaje:

En carretes de madera no retornables.

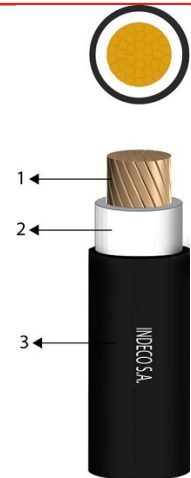
Color:

Aislamiento: Natural.

Cubierta externa: A solicitud del cliente.

Normas nacionales

NTP-IEC 60228: Conductores para cables aislados.



NORMA

Internacional IEC 60228;
IEC 60332-1-2;
IEC 60332-3-24 Cat.C;
IEC 60502-1; IEC 60684-2;
IEC 60754-1; IEC 60754-2;
IEC 61034-2

Nacional ICEA S-95-658; NTP-IEC 60228; NTP-IEC 60502-1; UL 2556



Libre de halógenos
IEC 60754-1



Libre de plomo
Si



Resistencia a
aceites
ICEA S-95-658



Toxicidad de los
gases
Baja Toxicidad IEC
60684-2



Corrosividad de los
gases
Baja pH
Corrosividad IEC
60754-2



Densidad de los
humos
IEC 61034-2



No propagación de
la llama
IEC 60332-1-2; FT1



No propagador del
incendio
IEC 60332-3-24
Cat.C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.9 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 1 / 6

NTP-IEC 60502-1: Cables de energía con aislamiento extruido y sus aplicaciones para tensiones nominales desde 1 kV y 3 kV.

Normas internacionales aplicables

IEC 60228: Conductores para cables aislados.

IEC 60502-1: Cables de energía con aislamiento extruido y sus aplicaciones para tensiones nominales desde 1 kV y 3 kV.

IEC 60332-1-2: Ensayo de propagación de llama vertical para un alambre o cable simple - Procedimiento para llama premezclada de 1kW.

UL 2556: Métodos de ensayo para alambre y cable. **Sección 9.3:** Ensayo de propagación de llama - FT-1 (muestra vertical).

IEC 60332-3-24: Ensayo para llama vertical extendida de alambres agrupados o cables montados verticalmente - Categoría C.

IEC 60684-2: Tubos flexibles aislantes - Parte 2: Métodos de ensayo.

IEC 60754-1: Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables - **Parte 1:** Determinación del contenido de gases halógenos ácidos.

IEC 60754-2: Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables - **Parte 2:** Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad.

IEC 61034-2: Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas.

ICEA S-95-658: Cables de distribución de tensión nominal hasta 2000 V. **Sección 6.4.2:** Ensayo de inmersión en aceite.

CARACTERÍSTICAS

Características de construcción

Material del conductor	Cobre Temple Blando
Material de aislamiento	XLPE
Cubierta exterior	Compuesto Termoplástico Libre de Halógenos
Libre de halógenos	IEC 60754-1
Libre de plomo	Si

Características eléctricas

Rigidez dieléctrica	3,5 kV
---------------------	--------



Libre de halógenos
IEC 60754-1



Libre de plomo
Si



Resistencia a aceites
ICEA S-95-658



Toxicidad de los gases
Baja Toxicidad IEC
60684-2



Corrosividad de los gases
Baja pH
Corrosividad IEC
60754-2



Densidad de los humos
IEC 61034-2



No propagación de la llama
IEC 60332-1-2; FT1



No propagador del incendio
IEC 60332-3-24
Cat.C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

FREETOX N2XOH 0,6/1 kV Unipolar

Contacto

Ventas Local
 ventas.peru@nexans.com
 exportaciones.peru@nexans.com

Características eléctricas

Tiempo Rigidez Dielectrica Vca al aislamiento 5 min.

Características de uso

Resistencia a aceites ICEA S-95-658
 Toxicidad de los gases Baja Toxicidad IEC 60684-2
 Corrosividad de los gases Baja pH Corrosividad IEC 60754-2
 Densidad de los humos IEC 61034-2
 No propagación de la llama IEC 60332-1-2; FT1
 No propagador del incendio IEC 60332-3-24 Cat.C
 Temperatura máxima operación 90 °C
 Temperatura de sobrecarga de emergencia 130 °C
 Temperatura máxima del conductor en corto-circuito 250 °C

DATOS DIMENSIONALES

Sección [mm ²]	Nº total alambres	Diam. Conductor [mm]	Mín. espes Aislam. [mm]	Mín. espes. Cubierta [mm]	Diám. sobre cubierta [mm]	Peso aprox. [kg/km]
2,5	7	1,9	0,7	0,9	5,3	49
4	7	2,4	0,7	0,9	5,8	66
6	7	3,0	0,7	0,9	6,4	87
10	7	3,7	0,7	0,9	7,1	127
16	7	4,6	0,7	0,9	8	185
25	7	5,8	0,9	0,9	9,6	282
35	7	6,8	0,9	0,9	10,6	373
50	19	7,9	1,0	0,9	11,9	495
70	19	9,5	1,1	0,9	13,7	694
95	19	11,2	1,1	1,0	15,6	953
120	37	12,8	1,2	1,0	17,4	1184
150	37	14,2	1,4	1,1	19,4	1444
185	37	15,8	1,6	1,2	21,7	1816
240	37	18,0	1,7	1,2	24,1	2355
300	37	20,1	1,8	1,2	26,4	2932
400	61	23,3	2,0	1,4	30,4	3800
500	61	26,2	2,2	1,5	33,9	4830



Libre de halógenos
IEC 60754-1



Libre de plomo
Si



Resistencia a aceites
ICEA S-95-658



Toxicidad de los gases
Baja Toxicidad IEC
60684-2



Corrosividad de los gases
Baja pH
Corrosividad IEC
60754-2



Densidad de los humos
IEC 61034-2



No propagación de la llama
IEC 60332-1-2; FT1



No propagador del incendio
IEC 60332-3-24
Cat.C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.9 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 3 / 6

DATOS ELÉCTRICOS

Sección [mm ²]	Max. DC Resist. Cond. 20°C [Ohm/km]	Amperaje enterrado 20°C [A]	Amperaje aire 30°C [A]	Amperaje ducto a 20°C [A]
2,5	7,41	50	40	38
4	4,61	65	55	55
6	3,08	85	65	68
10	1,83	115	90	95
16	1,15	155	125	125
25	0,727	200	160	160
35	0,524	240	200	195
50	0,387	280	240	230
70	0,268	345	305	275
95	0,193	415	375	330
120	0,153	470	435	380
150	0,124	520	510	410
185	0,0991	590	575	450
240	0,0754	690	690	525
300	0,0601	775	790	600
400	0,047	895	955	680
500	0,0366	1010	1100	700

LISTA DE PRODUCTOS

Ref. Nexans	Nombre	Sección n [mm ²]	Diam. Conductor [mm]	Mín. espes. Aislam. [mm]	Mín. espes. Cubierta [mm]	Diám. sobre cubierta [mm]	Peso aprox. [kg/km]	Color de cubierta
☎ P00020918-4	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 2,5 mm ²	2,5	1,9	0,7	0,9	5,3	49	Negro
☎ P00011521-3	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 4 mm ²	4	2,4	0,7	0,9	5,8	66	Negro
☎ P00011520-6	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 6 mm ²	6	3,0	0,7	0,9	6,4	87	Negro
☎ P00010990-6	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 10 mm ²	10	3,7	0,7	0,9	7,1	127	Negro

☎ = Realizar pedido, 📦 = Reservar stock



Libre de halógenos
IEC 60754-1



Libre de plomo
Si



Resistencia a aceites
ICEA S-95-658



Toxicidad de los gases
Baja Toxicidad IEC 60684-2



Corrosividad de los gases
Baja pH
Corrosividad IEC 60754-2



Densidad de los humos
IEC 61034-2



No propagación de la llama
IEC 60332-1-2; FT1



No propagador del incendio
IEC 60332-3-24 Cat.C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.9 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 4 / 6

FREETOX N2XOH 0,6/1 kV Unipolar

Contacto

Ventas Local
 ventas.peru@nexans.com
 exportaciones.peru@nexans.com

Ref. Nexans	Nombre	Sección [mm ²]	Diam. Conductor [mm]	Mín. espes Aislam. [mm]	Mín. espes. Cubierta [mm]	Diám. sobre cubierta [mm]	Peso aprox. [kg/km]	Color de cubierta
☎ P00010986-6	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 16 mm2	16	4,6	0,7	0,9	8	185	Negro
☎ P00028985-0	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 16 mm2	16	4,6	0,7	0,9	8	185	Amarillo / Verde
☎ P00010984-5	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 25 mm2	25	5,8	0,9	0,9	9,6	282	Negro
☎ P00012308-9	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 35 mm2	35	6,8	0,9	0,9	10,6	373	Negro
☎ P00011517-6	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 50 mm2	50	7,9	1,0	0,9	11,9	495	Negro
☎ P00014387-5	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 70 mm2	70	9,5	1,1	0,9	13,7	694	Negro
☎ P00011803-5	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 95 mm2	95	11,2	1,1	1,0	15,6	953	Negro
☎ P00000828-6	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 120 mm2	120	12,8	1,2	1,0	17,4	1184	Negro
☎ P00000829-8	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 150 mm2	150	14,2	1,4	1,1	19,4	1444	Negro
☎ P00000833-8	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 185 mm2	185	15,8	1,6	1,2	21,7	1816	Negro
☎ P00000834-10	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 240 mm2	240	18,0	1,7	1,2	24,1	2355	Negro
☎ P00008487-6	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 300 mm2	300	20,1	1,8	1,2	26,4	2932	Negro
☎ P00000835-3	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 400 mm2	400	23,3	2,0	1,4	30,4	3800	Negro

☎ = Realizar pedido, 📦 = Reservar stock



Libre de halógenos
IEC 60754-1



Libre de plomo
Si



Resistencia a
aceites
ICEA S-95-658



Toxicidad de los
gases
Baja Toxicidad IEC
60684-2



Corrosividad de los
gases
Baja pH
Corrosividad IEC
60754-2



Densidad de los
humos
IEC 61034-2



No propagación de
la llama
IEC 60332-1-2; FT1



No propagador del
incendio
IEC 60332-3-24
Cat.C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.9 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 5 / 6

FREETOX N2XOH 0,6/1 kV Unipolar

Contacto

Ventas Local
 ventas.peru@nexans.com
 exportaciones.peru@nexans.com

Ref. Nexans	Nombre	Sección [mm ²]	Diam. Conductor [mm]	Mín. espes Aislam. [mm]	Mín. espes. Cubierta [mm]	Diám. sobre cubierta [mm]	Peso aprox. [kg/km]	Color de cubierta
☎ P00008670-4	FREETOX N2XOH 0,6/1 kV 500 mm ²	500	26,2	2,2	1,5	33,9	4830	Negro

☎ = Realizar pedido, 📦 = Reservar stock

RADIO DE CURVATURA UNA VEZ INSTALADO EN B.T.

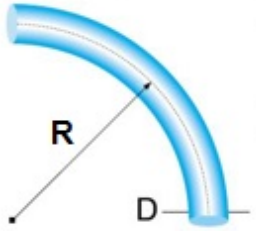
R=Dxf

R: Radio de curvatura una vez instalado (mm)

D: Diámetro sobre cubierta externa o sobre aislamiento (cuando no tiene cubierta externa) (mm)

f: Factor multiplicativo; dado en la siguiente tabla:

Sin armadura	Espesor del aislamiento (mm)	Diámetro externo del cable		
		< 25.4 mm	25.4 mm ≤ D ≤ 50.8 mm	> 50.8 mm
		De 0 a 4.31	4	5
Mayor o igual a 4.32	5	6	7	
Cables con armadura de cintas lisas o alambres			12	



CONDICIONES DE CÁLCULO DE CORRIENTE B.T.; 90°C

CONDICIONES DE CALCULO DE CORRIENTE

Temperatura máxima del conductor : 90°C.

Temperatura ambiente : 30°C.

Temperatura del terreno : 20°C.

Profundidad de tendido : 0,7 m.

Resistividad térmica del terreno : 1,0 K.m/W.



Libre de halógenos
IEC 60754-1



Libre de plomo
Si



Resistencia a
aceites
ICEA S-95-658



Toxicidad de los
gases
Baja Toxicidad IEC
60684-2



Corrosividad de los
gases
Baja pH
Corrosividad IEC
60754-2



Densidad de los
humos
IEC 61034-2



No propagación de
la llama
IEC 60332-1-2; FT1



No propagador del
incendio
IEC 60332-3-24
Cat.C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.9 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 6 / 6

Anexo 6 Ficha Técnica - Cable NH-80

FREETOX NH-80 450/750 V desde 16 mm²

Contacto

Ventas Local
ventas.peru@nexans.com
exportaciones.peru@nexans.com

Aplicación especial en aquellos ambientes poco ventilados y lugares de alta afluencia de público.

DESCRIPCIÓN

Aplicación:

Aplicación especial en aquellos ambientes poco ventilados en los cuales ante un incendio, las emisiones de gases tóxicos, corrosivos y la emisión de humos oscuros, pone en peligro la vida y destruye equipos eléctricos y electrónicos; como por ejemplo, edificios residenciales, oficinas, plantas industriales, cines, teatros, discotecas, hospitales, aeropuertos, estaciones subterráneas, etc. En caso de incendio aumenta la posibilidad de sobrevivencia de las posibles víctimas al no respirar gases tóxicos y tener una buena visibilidad para el salvamento y escape del lugar. Generalmente se instalan en tubos conduit y en ambientes interiores en bandejas. No recomendado para instalaciones a la intemperie.

Construcción:

Conductor: Cobre blando compactado, clase 2.

Aislamiento: Compuesto termoplástico libre de halógenos HFFR.

Principales características:

No propaga el incendio, baja emisión de humos densos y libre de halógenos.

Sección:

Desde 16 mm² hasta 300 mm².

Marcación:

INDECO S.A. FREETOX NH-80 450/750 V - Sección - Año - Metrado secuencial.

Embalaje:

En carretes de madera no retornables.

Color:

A solicitud del cliente.

Normas nacionales

NTP-IEC 60228: Conductores para cables aislados.

NTP 370.252: Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 450/750 V.



NORMA

Internacional IEC 60228;
IEC 60332-1-2;
IEC 60332-3-24 Cat.C;
IEC 60684-2; IEC 60754-1;
IEC 60754-2; IEC 61034-2

Nacional NTP 370.252; NTP-IEC 60228; UL 2556



Libre de halógenos
IEC 60754-1



Libre de plomo
Si



Tensión nominal de servicio Uo/U
450 / 750 V



Toxicidad de los gases
Baja Toxicidad IEC
60684-2



Corrosividad de los gases
Baja pH
Corrosividad IEC
60754-2



Densidad de los humos
IEC 61034-2



No propagación de la llama
IEC 60332-1-2; FT1



No propagador del incendio
IEC 60332-3-24
Cat.C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.7 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 1 / 5

FREETOX NH-80 450/750 V desde 16 mm²

Contacto

Ventas Local
 ventas.peru@nexans.com
 exportaciones.peru@nexans.com

NTP 370.266-3-31: Cables eléctricos de baja tensión. Cable de tensión nominal inferior o igual a 450/750 V -Parte 3-31: Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento termoplástico libre de halógenos y baja emisión de humo.

NTP 370.264-7: Materiales de aislamiento, cubierta y recubrimiento para cables eléctricos de energía de baja tensión - Parte 7: Compuestos termoplásticos libres de halógenos para aislamiento.

Normas internacionales aplicables

IEC 60228: Conductores para cables aislados.

IEC 60332-1-2: Ensayo de propagación de llama vertical para un alambre o cable simple - Procedimiento para llama premezclada de 1kW.

UL 2556: Métodos de ensayo para alambre y cable. **Sección 9.3:** Ensayo de propagación de llama - FT-1 (muestra vertical).

IEC 60332-3-24: Ensayo para llama vertical extendida de alambres agrupados o cables montados verticalmente - Categoría C.

IEC 60684-2: Tubos aislantes flexibles - Métodos de ensayo.

IEC 60754-1: Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables - **Parte 1:** Determinación del contenido de gases halógenos ácidos.

IEC 60754-2: Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables - **Parte 2:** Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad.

IEC 61034-2: Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas.

CARACTERÍSTICAS

Características de construcción

Material del conductor	Cobre Temple Blando
Aislamiento	Compuesto Termoplástico Libre de Halógenos
Libre de halógenos	IEC 60754-1
Libre de plomo	Si

Características eléctricas

Tensión nominal de servicio Uo/U	450 / 750 V
Rigidez dieléctrica	2,5 kV



Libre de halógenos
IEC 60754-1



Libre de plomo
Si



Tensión nominal de servicio Uo/U
450 / 750 V



Toxicidad de los gases
Baja Toxicidad IEC
60684-2



Corrosividad de los gases
Baja pH
Corrosividad IEC
60754-2



Densidad de los humos
IEC 61034-2



No propagación de la llama
IEC 60332-1-2; FT1



No propagador del incendio
IEC 60332-3-24
Cat.C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.7 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 2 / 5

FREETOX NH-80 450/750 V desde 16 mm²

Contacto
Ventas Local
ventas.peru@nexans.com
exportaciones.peru@nexans.com

Características eléctricas

Tiempo Rigidez Dielectrica Vca al aislamiento 5 min.

Características de uso

Toxicidad de los gases	Baja Toxicidad IEC 60684-2
Corrosividad de los gases	Baja pH Corrosividad IEC 60754-2
Densidad de los humos	IEC 61034-2
No propagación de la llama	IEC 60332-1-2; FT1
No propagador del incendio	IEC 60332-3-24 Cat.C
Temperatura máxima operación	80 °C
Temperatura de sobrecarga de emergencia	100 °C
Temperatura máxima del conductor en corto-circuito	160 °C

DATOS DIMENSIONALES

Sección [mm ²]	Nº total alambres	Diam. Conductor [mm]	Mín. espes Aislam. [mm]	Diam. Nom. Exterior [mm]	Peso aprox. [kg/km]
16	7	4,6	1,0	6,7	169
25	7	5,8	1,2	8,3	265
35	7	6,8	1,2	9,3	354
50	19	7,9	1,4	10,8	479
70	19	9,5	1,4	12,4	672
95	19	11,2	1,6	14,6	939
120	37	12,8	1,6	16,2	1162
150	37	14,2	1,8	18,0	1430
185	37	15,8	2,0	20,0	1795
240	37	18,0	2,2	22,6	2347
300	37	20,1	2,4	25,1	2942

DATOS ELÉCTRICOS

Sección [mm ²]	Max. DC Resist. Cond. 20°C [Ohm/km]	Amperaje aire 30°C [A]	Amperaje ducto 30°C [A]
16	1,15	99	68
25	0,727	132	88
35	0,524	165	110
50	0,387	204	138
70	0,268	253	165
95	0,193	303	198



Libre de halógenos
IEC 60754-1



Libre de plomo
Si



Tensión nominal de servicio Uo/U
450 / 750 V



Toxicidad de los gases
Baja Toxicidad IEC
60684-2



Corrosividad de los gases
Baja pH
Corrosividad IEC
60754-2



Densidad de los humos
IEC 61034-2



No propagación de la llama
IEC 60332-1-2; FT1



No propagador del incendio
IEC 60332-3-24
Cat.C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.7 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 3 / 5

FREETOX NH-80 450/750 V desde 16 mm²

Contacto

Ventas Local
 ventas.peru@nexans.com
 exportaciones.peru@nexans.com

Sección [mm ²]	Max. DC Resist. Cond. 20°C [Ohm/km]	Amperaje aire 30°C [A]	Amperaje ducto 30°C [A]
120	0,153	352	231
150	0,124	413	264
185	0,0991	473	303
240	0,0754	528	351
300	0,0601	633	391

LISTA DE PRODUCTOS

Ref. Nexans	Nombre	Sección [mm ²]	Diam. Conductor [mm]	Mín. espes Aislam. [mm]	Diam. Nom. Exterior [mm]	Peso aprox. [kg/km]
P00000139-4	FREETOX NH-80 450/750 V 16 mm ²	16	4,6	1,0	6,7	169
P00000140-3	FREETOX NH-80 450/750 V 25 mm ²	25	5,8	1,2	8,3	265
P00000141-3	FREETOX NH-80 450/750 V 35 mm ²	35	6,8	1,2	9,3	354
P00000142-2	FREETOX NH-80 450/750 V 50 mm ²	50	7,9	1,4	10,8	479
P00014385-1	FREETOX NH-80 450/750 V 70 mm ²	70	9,5	1,4	12,4	672
P00000144-4	FREETOX NH-80 450/750 V 95 mm ²	95	11,2	1,6	14,6	939
P00000145-2	FREETOX NH-80 450/750 V 120 mm ²	120	12,8	1,6	16,2	1162
P00000146-2	FREETOX NH-80 450/750 V 150 mm ²	150	14,2	1,8	18,0	1430
P00013073-3	FREETOX NH-80 450/750 V 185 mm ²	185	15,8	2,0	20,0	1795
P00000148-3	FREETOX NH-80 450/750 V 240 mm ²	240	18,0	2,2	22,6	2347
P00000149-3	FREETOX NH-80 450/750 V 300 mm ²	300	20,1	2,4	25,1	2942

= Realizar pedido, = Reservar stock



Libre de halógenos
IEC 60754-1



Libre de plomo
Si



Tensión nominal de servicio U_o/U
450 / 750 V



Toxicidad de los gases
Baja Toxicidad IEC
60684-2



Corrosividad de los gases
Baja pH
Corrosividad IEC
60754-2



Densidad de los humos
IEC 61034-2



No propagación de la llama
IEC 60332-1-2; FT1



No propagador del incendio
IEC 60332-3-24
Cat.C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.7 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 4 / 5

FREETOX NH-80 450/750 V desde 16 mm²

Contacto
Ventas Local
ventas.peru@nexans.com
exportaciones.peru@nexans.com

RADIO DE CURVATURA UNA VEZ INSTALADO EN B.T.

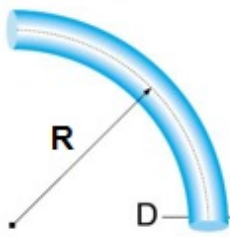
$$R = D \cdot f$$

R: Radio de curvatura una vez instalado (mm)

D: Diámetro sobre cubierta externa o sobre aislamiento (cuando no tiene cubierta externa) (mm)

f: Factor multiplicativo; dado en la siguiente tabla:

Sin armadura	Espesor del aislamiento (mm)	Diámetro externo del cable		
		< 25.4 mm	25.4 mm ≤ D ≤ 50.8 mm	> 50.8 mm
	De 0 a 4.31	4	5	6
Mayor o igual a 4.32	5	6	7	
Cables con armadura de cintas lisas o alambres			12	



CONDICIONES DE CÁLCULO DE CORRIENTE B.T.; 80°C

CONDICIONES DE CALCULO DE CORRIENTE

Temperatura máxima del conductor : 80°C.

Temperatura ambiente : 30°C.



Libre de halógenos
IEC 60754-1



Libre de plomo
Si



Tensión nominal de servicio Uo/U
450 / 750 V



Toxicidad de los gases
Baja Toxicidad IEC
60684-2



Corrosividad de los gases
Baja pH
Corrosividad IEC
60754-2



Densidad de los humos
IEC 61034-2



No propagación de la llama
IEC 60332-1-2; FT1



No propagador del incendio
IEC 60332-3-24
Cat.C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.7 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 5 / 5

Anexo 7 Ficha Técnica - Cable THW-90

THW-90 450/750 V desde 16 mm²

Contacto

Ventas Local
ventas.peru@nexans.com
exportaciones.peru@nexans.com

Aplicación general en instalaciones fijas, resistente a la humedad y al calor.

DESCRIPCIÓN

Aplicación:

En instalaciones fijas, en edificaciones, interior de locales con ambiente seco o húmedo, conexiones de tableros de control y en general en todas las instalaciones que requieran mayor capacidad de corriente al cable TW-80.

Construcción:

1. Conductor: Cobre blando compactado, clase 2.
2. Aislamiento: Compuesto de PVC.

Principales características:

Buena resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, grasas, aceite y al calor hasta la temperatura de servicio. No propaga la llama VW-1.

Sección:

Desde 16 mm² hasta 500 mm².

Marcación:

INDECO S.A. THW-90 450/750 V - Sección - RESISTENTE AL ACEITE II NO PROPAGA LA LLAMA VW-1 HECHO EN PERU - Año - Metrado secuencial.

Embalaje:

En carretes de madera no retornables.

Color:

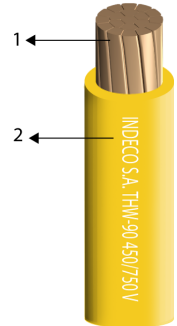
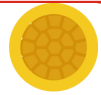
A solicitud del cliente.

Normas nacionales

NTP-IEC 60228: Conductores para cables aislados.

NTP 370.252: Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 450/750 V.

Normas internacionales aplicables



NORMA

Internacional IEC 60228

Nacional NTP 370.252; NTP-IEC 60228; UL 2556



Libre de plomo
Si



Tensión nominal de servicio Uo/U
450 / 750 V



No propagación de la llama
UL VW1



Resistencia a aceites
Resistencia al aceite II



Temperatura máxima operación
90 °C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.7 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 1 / 5

IEC 60228: Conductores para cables aislados.

UL 2556: Métodos de ensayo para alambre y cable. **Sección 9.3:** Ensayo de propagación de llama -FT1 (muestra vertical).

UL 2556: Métodos de ensayo para alambre y cable. **Sección 9.4:** Ensayo de propagación de llama - VW-1 (muestra vertical).

UL 2556: Métodos de prueba de cables y alambres. **Sección 4.1:** Pruebas de aislamiento, cubierta general y materiales de la cubierta.

UL 2556: Métodos de prueba de cables y alambres. **Sección 4.2:** Propiedades físicas (elongación máxima y resistencia a la tracción).

UL 2556: Métodos de prueba de cables y alambres. **Sección 4.2.8.4:** Resistencia a la gasolina.

UL 2556: Métodos de prueba de cables y alambres. **Sección 7.15:** Flexibilidad a temperatura ambiente después del envejecimiento.

UL 2556: Métodos de prueba de cables y alambres. **Sección 7.2:** Choque térmico.

UL 2556: Métodos de prueba de cables y alambres. **Sección 7.6:** Doblado en frío.

UL 2556: Métodos de prueba de cables y alambres. **Sección 7.8:** Deformación.

CARACTERÍSTICAS

Características de construcción

Material del conductor	Cobre Temple Blando
Material de aislamiento	PVC
Libre de plomo	Si

Características eléctricas

Tensión nominal de servicio Uo/U	450 / 750 V
Rigidez dieléctrica	2,5 kV
Tiempo Rigidez Dielectrica Vca al aislamiento	5 min.

Características de uso

No propagación de la llama	UL VW1
Resistencia a aceites	Resistencia al aceite II
Temperatura máxima operación	90 °C
Temperatura de sobrecarga de emergencia	130 °C
Temperatura máxima del conductor en corto-circuito	250 °C



Libre de plomo
Si



Tensión nominal de servicio Uo/U
450 / 750 V



No propagación de la llama
UL VW1



Resistencia a aceites
Resistencia al aceite II



Temperatura máxima operación
90 °C

THW-90 450/750 V desde 16 mm²

Contacto

Ventas Local
ventas.peru@nexans.com
exportaciones.peru@nexans.com

DATOS DIMENSIONALES

Sección [mm ²]	Nº total alambres	Diam. Conductor [mm]	Mín. espes Aislam. [mm]	Diam. Nom. Exterior [mm]	Peso aprox. [kg/km]
16	7	4,62	1,5	7,7	182
25	7	5,82	1,5	8,9	271
35	7	6,82	1,5	9,9	362
50	19	7,9	2,0	12,1	505
70	19	9,53	2,0	13,7	701
95	19	11,2	2,0	15,4	954
120	37	12,8	2,4	17,8	1209
150	37	14,2	2,4	19,2	1463
185	37	15,75	2,4	20,8	1812
240	37	18,0	2,4	23,0	2344
300	37	20,1	2,8	25,9	2958
400	61	23,26	2,8	29,1	3784
500	61	26,2	2,8	32,0	4778

DATOS ELÉCTRICOS

Sección [mm ²]	Max. DC Resist. Cond. 20°C [Ohm/km]	Amperaje aire 30°C [A]	Amperaje ducto 30°C [A]
16	1,15	124	85
25	0,727	158	107
35	0,524	197	135
50	0,387	245	160
70	0,268	307	203
95	0,193	375	242
120	0,153	437	273
150	0,124	501	318
185	0,0991	586	361
240	0,0754	654	406
300	0,0601	767	462
400	0,047	908	541
500	0,0366	1037	603



Libre de plomo
Si



Tensión nominal de servicio Uo/U
450 / 750 V



No propagación de la llama
UL VW1



Resistencia a aceites
Resistencia al aceite II








Temperatura máxima operación
90 °C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.7 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 3 / 5

LISTA DE PRODUCTOS

Ref. Nexans	Nombre	Sección [mm ²]	Diam. Conductor [mm]	Mín. espes Aislam. [mm]	Diam. Nom. Exterior [mm]	Peso aprox. [kg/km]
 P00000150-3	THW-90 16 mm ²	16	4,62	1,5	7,7	182
 P00000151-3	THW-90 25 mm ²	25	5,82	1,5	8,9	271
 P00000152-3	THW-90 35 mm ²	35	6,82	1,5	9,9	362
 P00000153-2	THW-90 50 mm ²	50	7,9	2,0	12,1	505
 P00026425-0	THW-90 70 mm ²	70	9,53	2,0	13,7	701
 P00000155-1	THW-90 95 mm ²	95	11,2	2,0	15,4	954
 P00026426-0	THW-90 120 mm ²	120	12,8	2,4	17,8	1209
 P00000157-3	THW-90 150 mm ²	150	14,2	2,4	19,2	1463
 P00000158-4	THW-90 185 mm ²	185	15,75	2,4	20,8	1812
 P00013897-1	THW-90 240 mm ²	240	18,0	2,4	23,0	2344
 P00000160-1	THW-90 300 mm ²	300	20,1	2,8	25,9	2958
 P00011528-1	THW-90 400 mm ²	400	23,26	2,8	29,1	3784
 P00008193-2	THW-90 500 mm ²	500	26,2	2,8	32,0	4778

 = Realizar pedido,  = Reservar stock

RADIO DE CURVATURA UNA VEZ INSTALADO EN B.T.

R=Dxf

R: Radio de curvatura una vez instalado (mm)

D: Diámetro sobre cubierta externa o sobre aislamiento (cuando no tiene cubierta externa) (mm)

f: Factor multiplicativo; dado en la siguiente tabla:



Libre de plomo
Si



Tensión nominal de servicio Uo/U
450 / 750 V



No propagación de la llama
UL VW1



Resistencia a aceites
Resistencia al aceite II



Temperatura máxima operación
90 °C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

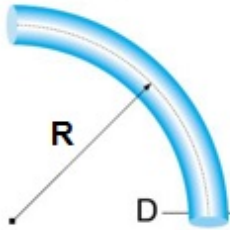
Versión 1.7 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 4 / 5

THW-90 450/750 V desde 16 mm²

Contacto

Ventas Local
 ventas.peru@nexans.com
 exportaciones.peru@nexans.com

Sin armadura	Espesor del aislamiento (mm)	Diámetro externo del cable		
		< 25.4 mm	25.4 mm ≤ D ≤ 50.8 mm	> 50.8 mm
	De 0 a 4.31	4	5	6
	Mayor o igual a 4.32	5	6	7
Cables con armadura de cintas lisas o alambres				12



CONDICIONES DE CÁLCULO DE CORRIENTE B.T.; 90°C

CONDICIONES DE CALCULO DE CORRIENTE

Temperatura máxima del conductor : 90°C.
 Temperatura ambiente : 30°C.



Libre de plomo
 Si



Tensión nominal de servicio U_o/U
 450 / 750 V



No propagación de la llama
 UL VW1



Resistencia a aceites
 Resistencia al aceite II



Temperatura máxima operación
 90 °C

Todos los dibujos, diseños, especificaciones, planos y detalles sobre pesos, dimensiones, etc. contenidos en la documentación técnica o comercial de Nexans son puramente indicativos, y no serán contractuales para Nexans, ni podrán ser consideradas como que constituyen una representación de la parte de Nexans.

Versión 1.7 Generado 21/03/19 www.nexans.pe Página 5 / 5

Anexo 8 Ficha Técnica - Transformador de Aislamiento

TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO TRIFASICO SERIE TRFT

- ▶ La serie TRFT le brinda el mayor aislamiento y atenuación de ruidos a través de una pantalla electrostática.



CARACTERISTICAS TÉCNICAS

Numero de fases	3
Potencia	De 5KVA a 500 KVA
Frecuencia Nominal	60Hz
Tensión Nominal Primario	220 / 380 / 440 ó Y Según requerimiento
Tensión Nominal Secundario	220 / 380 / 440 Y Según requerimiento
Nivel de Aislamiento	3 Kv
Eficiencia	97%
Grupo de conexión	Ddo, Yyn0, Dyn5 (Otros según requerimiento)
Refrigeración	ANAN
Factor	K1, K4, K13, K20 Según requerimiento
Elevación de Temperatura	Clase H
Temperatura Ambiente	0 a 40 °C
Humedad Relativa	0-95 Sin condensación
Norma de Fabricación	Itintec 370.002
Factor de Servicio	Continuo
Accesorios	Gabinete metálico pintado al horno en diseño compacto y estable Borneras de Entrada / Salida Placa de Características

*TRFT-EX: Diseños especiales a pedido

TRANSFORMADORES CON DISEÑO ESPECÍFICO

Campos de utilización:

- ▶ En redes con contenidos de armónicos totales de orden par de la corriente de carga limitados al 5% y 10 % respectivamente se utilizara transformadores Factor K1.
- ▶ En redes que superen este contenido de armónicos y según sea el caso se sobredimensionara el transformador para Factores K4, K13, K20.
- ▶ El Transformador K13 resuelve la mayoría de los problemas que se presentan en las instalaciones que tienen un valor elevado de distorsión total armónica -THD.

Factor K

Los cargos electrónicos representan <5%	K-1
Los armónicos producidos por las cargas representan <35%	K-4
Los armónicos producidos por las cargas representan <75%	K-13
Los armónicos producidos por las cargas representan <100%	K-20

Anexo 9 Ficha Técnica – UPS



Ficha Técnica
Equipo de Respaldo Eléctrico

UPS
ORANGE K

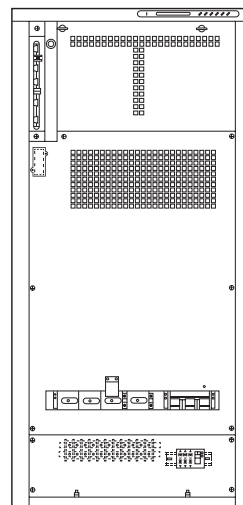
Prestaciones

<p>▶ Tecnología Online doble conversión con control DSP</p>	<p>Los equipos ORANGE cuentan con tecnología online doble conversión proveyendo de aislación efectiva de equipos contra disturbios de la red, manteniéndolos en funcionamiento por un mayor tiempo. El procesador digital de señales entrega una solución efectiva y de alto rendimiento.</p>
<p>▶ Control Avanzado con CANCELACIÓN ADAPTIVA FEED FORWARD (AFC)</p>	<p>El control de los armónicos de corriente y tensión en la entrada, elimina los efectos dañinos que provocan estos a la red y aseguran la integridad de la carga.</p>
<p>▶ Muy baja distorsión en la corriente de entrada (THD<1%)</p>	<p>Las celdas AFC se ocupan para mantener valores extremadamente bajos de distorsión, logrando un THDi < 1% a plena carga y un THDi de <5% con una carga del 10%. Esto impide las distorsiones de la red "aguas arriba" del UPS produciendo un ahorro en instalación de dispositivos de protección y cableado en la red.</p>
<p>▶ Factor de potencia de 0.99 al 10% de la carga</p>	<p>Al reducir el consumo se logra minimizar pérdidas de potencia, se minimiza la operación y se reducen los costos por mantención.</p>
<p>▶ Eficiencia de hasta 95%</p>	<p>Los UPS están diseñados con procesador DSP y transistores IGBT de cuarta generación logrando una eficiencia de hasta 95%. Esto se traduce en un ahorro de energía por menor disipación de temperatura logrando una mayor vida útil de los componentes de la unidad.</p>
<p>▶ Ahorro en espacio por su diseño compacto</p>	<p>La tecnología TRANSFORMERLESS permite una reducción considerable de peso volumen de las unidades.</p>
<p>▶ Sobre el 60% de materiales reciclables</p>	<p>Los UPS usan más de un 60% de materiales reciclables siendo amigables con el medio ambiente.</p>
<p>▶ Facilidad de Mantención y reemplazo de componentes</p>	<p>Los UPS se diseñaron considerando de gran utilidad el acceso frontal a las tarjetas electrónicas y componentes de potencia. Se pueden acceder a las tarjetas mediante el panel frontal facilitando su reemplazo y mantención.</p>
<p>▶ Gran flexibilidad en las configuraciones monofásicas/trifásicas</p>	<p>Los UPS son altamente flexibles en adaptar entradas y salidas entregando la configuración que mejor se adapte a la aplicación. Pudiendo ser:</p> <p>Entrada trifásica/Salida Trifásica (III/III) Entrada trifásica/Salida Monofásica (III/I) Entrada Monofásica/Salida Monofásica (I/I) Entrada Monofásica/Salida Trifásica (I/III)</p>
<p>▶ Configuración Paralelo-Redundante con hasta 4 unidades</p>	<p>Se pueden conectar hasta 4 unidades en paralelo sin necesidad de instalar hardware extra para lograr crecimiento en potencia o proveer de redundancia en caso de sistemas críticos.</p>
<p>▶ Gran variedad de opciones de comunicación disponibles</p>	<p>El UPS dispone de las siguientes opciones de comunicación:</p> <p>Interfaz de Relé Puerto RS-232/485 1 Slot Inteligente Protocolo MODBUS RTU/SEC - SNMP -2 conectores para configuración en paralelo</p>
<p>▶ Cálculo de autonomía de respaldo</p>	<p>Usando avanzados algoritmos, en el visor se obtiene el tiempo de autonomía restante proporcionando al usuario la información necesaria para prepararse en caso de cortes de energía prolongados.</p>



ADAPTADOR ETHERNET/SNMP O MÓDEM GPRS

Permite la gestión del UPS sin necesidad de tener un ordenador tipo PC asociado. Disponible en las versiones BOX y CARD para el Slot inteligente del SAI



VISTA FRONTAL SIN PUERTA



FASE	Entrada Trifásico / Salida Trifásico											
CAPACIDAD	10kVA /9kW	15kVA /13.5kW	20kVA /18kW	30kVA /27kW	40kVA /36kW	60kVA /54kW	80kVA /72kW	100kVA /90kW	120kVA /108kW	160kVA /144kW	200kVA /180kW	
ENTRADA												
Voltaje Nominal	3 x 380 / 3 x 400 / 3 x 415 Vac (3 Fases + Neutro)											
Rango Aceptable de Voltaje	+ 15% o -20%											
Frecuencia	50/60 Hz ± 5%											
Distorsión Armónica Total (THDI)	<1,5% @ 100% de carga <2,5% @ 50% de carga <6% @ 10% de carga			<1% @ 100% de carga <2% @ 50% de carga <5% @ 10% de carga				<1% @ 100% de carga <2% @ 50% de carga <5% @ 10% de carga				
Limitación de Corriente	Alta Sobrecarga: Limitador PFC (baterías en descarga)											
Factor de Potencia	1											

Inversor												
Voltaje Nominal	3 x 380 / 3 x 400 / 3 x 415 Vac (3 Fases + Neutro)											
Precisión	Estacionaria ± 1%; Transitoria: ±2% (variaciones de carga 100-0-100%)											
Frecuencia	50/60 Hz sincronizada ±4%. En ausencia de red ±0.05%											
Velocidad Máxima de sincronización	± 1 Hz/s											
Forma de onda	Sinusoidal Pura											
Distorsión Armónica Total (THDv)	<0,5% (carga lineal);<1,5% (Non-linear Load)											
Desplazamiento de Fase	120° ± 1% (carga balanceada); 120° ± 2% (desbalance de 50 % de la carga)											
Tiempo de recuperación dinámico	10ms. con 98% del valor estático											
Sobrecarga Admisible	125% por 10 minutos, 150% por 60 segundos											
Factor de Cresta Admisible	3.4:1			3.2:1			2.8:1			3.2:1		3.0:1
Factor de Potencia	0.9											
Desbalance de voltaje de salida 100% de carga desbalanceada	<1%											
Límite de corriente	Sobrecarga alta, corto circuito, límite de voltaje RMS; factor de cresta alto; Peak de Voltaje límite											

BYPASS ESTÁTICO												
Tipo	Estado Sólido											
Voltaje	3 x 380 Vac (3 fases + Neutro)											
Frecuencia	50/60 Hz											
Criterio de activación	Control por microprocesador											
Tiempo de transferencia	0											
Sobrecarga Admisible	400% por 10 segundos											
Transferencia a Bypass	Inmediata para cargas sobre 150%											
Retransferencia	Automática después de reconocimiento de alarma											

BYPASS DE MANTENCIÓN												
Tipo	Sin interrupción											
Voltaje	3 x 380 Vac (3 fases + Neutro)											
Frecuencia	50/60 Hz											
Eficiencia (modo online)	90.5%	91%	92%	92.5%	93%	94%	93%	93.3%	95%	95%		

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS												
Dimensiones (Fondo x Ancho x Alto) / con ruedas	700 x 450 x 1100			805 x 590 x 1320					850 x 900 x 1900			
Peso Neto (kg)	110			180	210	230	255	260	540	550		
Baterías Internas (2x31)	12v 9Ah			12v 12Ah	12v 18Ah	-	-	-	-	-	-	-
Tiempo de respaldo	20 min	12 min	8 min	5 min	7 min	-	-	-	-	-	-	-
Peso Neto con baterías internas (kg)	284			430	565	-	-	-	-	-	-	-

FASE	Entrada Trifásico / Salida Trifásico					
CAPACIDAD	7.5kVA/6.7kW	10kVA/9kW	15kVA/18kW	20kVA/18kW	30kVA/27kW	40kVA/36kW

ENTRADA						
Voltaje Nominal	3 x 208 V (3Ph + N)					
Rango Aceptable de Voltaje	+ 15% o -20%					
Frecuencia	50/60 Hz ± 5%					
Distorsión Armónica Total (THDI)	<1,5% @ 100% de carga <2,5% @ 50% de carga <6% @ 10% de carga					<1% @ 100% de carga <2% @ 50% de carga <5% @ 10% de carga
Limitación de Corriente	Alta Sobrecarga: Limitador PFC (baterías en descarga)					
Factor de Potencia	1.0					

Inversor						
Voltaje Nominal	3 x 208 V or 3x220 V(3Ph + N)					
Precisión	Estacionaria ± 1%; Transitoria: ±2% (variaciones de carga 100-0-100%)					
Frecuencia	50/60 Hz sincronizada ±4%. En ausencia de red ±0.05%					
Velocidad Máxima de sincronización	± 1 Hz/s					
Forma de onda	Sinusoidal Pura					
Distorsión Armónica Total (THDv)	<0,5% (carga lineal); <1,5% (Non-linear Load)					
Desplazamiento de Fase	120° ± 1% (carga balanceada); 120° ± 2% (desbalance de 50 % de la carga					
Tiempo de recuperación dinámico	10ms. con 98% del valor estático					
Sobrecarga Admisible	125% por 10 minutos, 150% por 60 segundos					
Factor de Cresta Admisible	3.4:1	3.2:1			2.8:1	
Factor de Potencia	0.9					
Desbalance de voltaje de salida 100% de carga desbalanceada	<1%					
Límite de corriente	Sobrecarga alta, corto circuito, límite de voltaje RMS; factor de cresta alto; Peak de Voltaje límite					

BYPASS ESTÁTICO						
Tipo	Estado Sólido					
Voltaje	3 x 208 V (3Ph + N)					
Frecuencia	50/60 Hz					
Criterio de activación	Control por microprocesador					
Tiempo de transferencia	0					
Sobrecarga Admisible	400% por 10 segundos					
Transferencia a Bypass	Inmediata para cargas sobre 150%					
Retransferencia	Automática después de reconocimiento de alarma					

BYPASS DE MANTENCIÓN						
Tipo	Sin interrupción					
Voltaje	3 x 208 V (3Ph + N)					
Frecuencia	50/60 Hz					
Eficiencia (modo online)	90.5%	91%	92%	92.5%	93%	94%

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						
Dimensiones (Fondo x Ancho x Alto) (mm) / con ruedas	700 x 450 x 1100			805 x 590 x 1320		
Peso Neto (kg)	120		190	200	300	
Baterías Internas (2x19)	12v 7Ah	12v 9Ah	12v 12Ah	12v 9Ah	-	-
Tiempo de respaldo	14 min	11 min	12 min	11 min	-	-
Peso Neto con baterías internas (kg)	240	260	350	350		

KOLFF Chile

Torre Millenium
Av. Vitacura 2943
Las Condes, Santiago
+56 2 2570 6300

KOLFF.cl

KOLFF Santiago

Fábrica y Servicio Técnico
Santa Elena 1165
+56 2 2570 6300

KOLFF Antofagasta

Centro de Servicios
Gran Avenida Radomiro Tomic
7421
+56 55 247 7724

KOLFF Perú

Av. Andrés Aramburú 511,
San Isidro, Lima
+51 1 1 208 9170

KOLFF.com.pe

KOLFF Puerto Montt

Centro de Servicios
Calle Libertad 496
+56 65 220 3003

KOLFF Argentina

Paraguay 419 piso Of.34
Buenos Aires
+54 11 4313 1836

KOLFF.com.ar

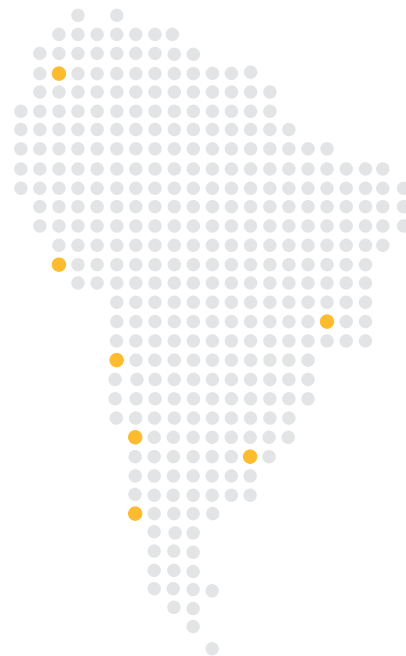
KOLFF Brasil

Rua Roque Giangrande
Filho 135/137
São Paulo

KOLFF.com.br

KOLFF Colombia

Bogotá
info@KOLFF.com.co
KOLFF.com.co



KOLFF es una Empresa Certificada

ISO 9001:2008 / BS OHSAS 18001: 2007 / BS OHSAS 14001:2004

SOLO FUNDADOR



Anexo 10 Ficha Técnica - Tubería PVC

Productos de calidad para la tranquilidad de su hogar



PAVCO

PREDIAL-Agua Fría, desagüe y eléctrico - PREDIAL-Agua Fría, desagüe y eléctrico



TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA CON ROSCA NTP 399.166 : 2008

Diámetro Exterior		Longitud			Rosca NPT	Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 Bar)	
Nominal (Pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Rosca (mm)	Útil (Metros)	Hilos Número	Espesor (mm)	Peso Aprox. (Kg x tubo)
1/2"	21.0	5.00	17.2	4.98	14	2.9	1.277
3/4"	26.5	5.00	17.5	4.98	14	2.9	1.663
1"	33.0	5.00	21.8	4.98	11 1/2	3.4	2.443
1 1/4"	42.0	5.00	22.4	4.98	11 1/2	3.6	3.353
1 1/2"	48.0	5.00	22.8	4.98	11 1/2	3.7	3.975
2"	60.0	5.00	23.7	4.98	11 1/2	3.9	5.303

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA PRESIÓN NTP 399.002 : 2015

Diámetro Exterior		Longitud		Clase 5 SDR 41 72 PSI (5 bar)		Clase 7.5 SDR 27.7 108 Psi (7.5 bar)		Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 bar)		Clase 15 SDR 14.3 215 PSI (15 bar)	
Nominal (Pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Útil (metros)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg x tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg x tubo)
1/2" (I)	21.0	5.00	4.97	-	-	-	-	1.8	0.841	1.8	0.841
3/4" (I)	26.5	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.082	1.8	1.082
1"	33.0	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.365	2.3	1.717
1 1/4"	42.0	5.00	4.96	-	-	1.8	1.758	2.0	1.943	2.9	2.755
1 1/2"	48.0	5.00	4.96	-	-	1.8	2.020	2.3	2.554	3.3	3.584
2"	60.0	5.00	4.95	1.8	2.544	2.2	3.088	2.9	4.021	4.2	5.692
2 1/2"	73.0	5.00	4.94	1.8	3.111	2.6	4.444	3.5	5.905	5.1	8.407
3"	88.5	5.00	4.93	2.2	4.608	3.2	6.625	4.2	8.593	6.2	12.385
4"	114.0	5.00	4.90	2.8	7.562	4.1	10.944	5.4	14.244	8.0	20.597
6"	168.0	5.00	4.86	4.1	16.326	6.1	23.995	8.0	31.099	11.7	44.432
8"	219.0	5.00	4.82	5.3	27.519	7.9	40.521	10.4	52.713	15.3	75.730
10"	273.0	5.00	4.77	6.7	43.353	9.9	63.290	13.0	82.130	19.0	117.269
12"	323.0	5.00	4.73	7.9	60.487	11.7	75.585	15.4	98.105	22.5	164.301

(I) Sello Sedapal para 21mm y 26.5mm según especificación técnica SEDAPAL.



(*) Certificación NFS INASSA NTP 399.166

(*) Certificación NFS INASSA NTP 399.002

(*) Certificación NFS INASSA NTP 399.003

Línea Sanitaria PVC

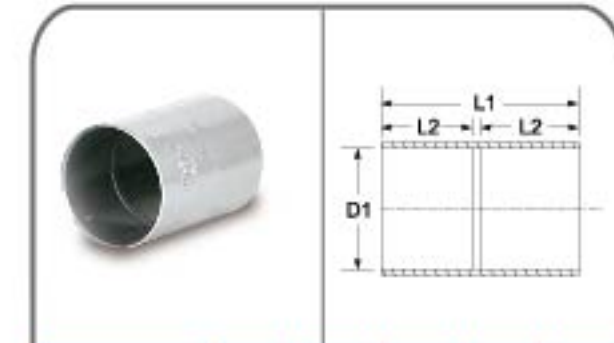
TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA DESAGÜE SEGÚN NTP 399.003 : 2015 / NTP 399.172 : 2014 / NTE 009

Esta tubería es fabricada bajo la norma NTP 399.003 y se fabrica en dos clases: Liviana y Pesada. Contamos con una variedad de mas de 140 conexiones, las cuales tenemos disponibles en gris orgánico. Las conexiones termoformadas son probadas y revisadas por nuestro laboratorio de control de calidad, asegurando que cumplan las exigencias establecidas por las normas técnicas.

Características Técnicas de la tubería para desagüe NTP 399.003 / NTE 009

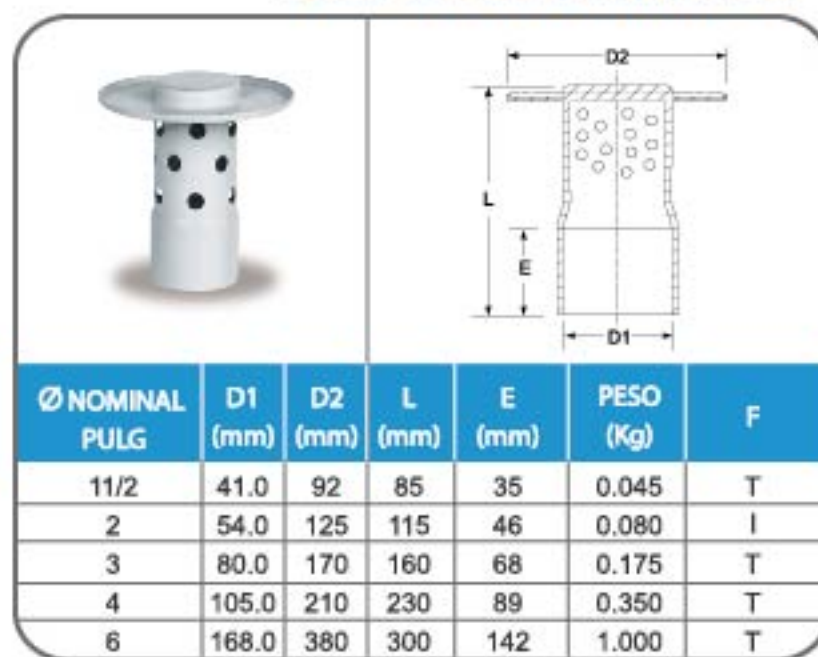
Diámetro Exterior		Longitud		Clase Liviana		Clase Pesada	
Nominal (pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Útil (metros)	Espesor (mm)	Peso (kg . tubo)	Espesor (mm)	Peso (kg . tubo)
1 1/2	41.0	3.00	2.97	1.3	0.768	-	-
2	54.0	3.00	2.96	1.3	1.019	1.7	1.324
3	80.0	3.00	2.94	1.4	1.635	2.0	2.322
4	105.0	3.00	2.92	1.7	2.611	2.6	3.960
6	168.0	5.00	4.87	2.8	11.453	4.1	16.639
8	219.0	5.00	4.83	3.5	18.676	5.3	28.045
10	273.0	5.00	4.79	4.4	29.263	6.7	44.178
12	323.0	5.00	4.75	4.8	35.086	-	-

UNIÓN



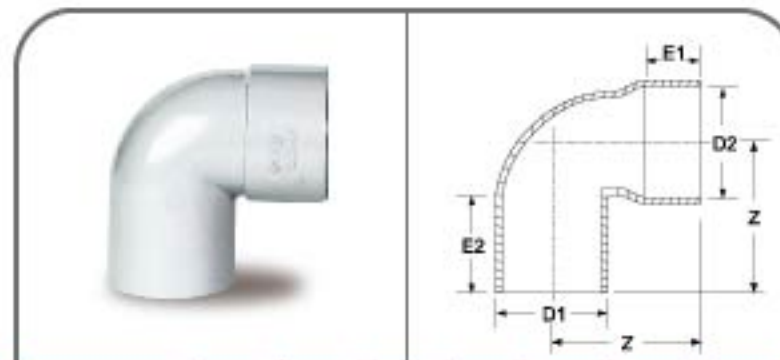
Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	D1 (mm)	Peso (kg)	F
1 1/2	73	35	41.5	0.022	T
2	84	40	54.3	0.043	I
3	143	68	80.3	0.085	T
4	144	70	105.3	0.173	I
6	300	143	169.0	0.825	T
8	391	186	220.4	1.200	T
10	487	232	274.7	2.250	T
12	536	255	301.7	3.530	T

SOMBRERO DE VENTILACIÓN



Ø NOMINAL PULG	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	E (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	41.0	92	85	35	0.045	T
2	54.0	125	115	46	0.080	I
3	80.0	170	160	68	0.175	T
4	105.0	210	230	89	0.350	T
6	168.0	380	300	142	1.000	T

CODO 90°



Ø NOMINAL PULG	Z (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (kg)	F
1 1/2	70	35	37	41.0	41.5	0.037	I
2	64	33	38	54.0	54.3	0.058	I
3	123	56	70	80.0	80.3	0.180	I
4	117	59	65	105.0	105.3	0.232	I
6	262	142	170	168.0	169.0	1.700	T
8	335	186	213	219.0	220.4	3.200	T
10	460	245	245	273.0	274.7	5.600	T
12	510	255	255	300.0	301.7	7.850	T

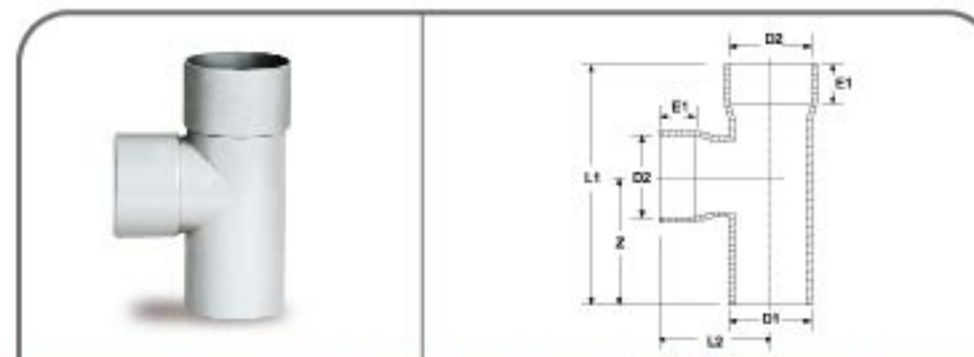


CODO 45°



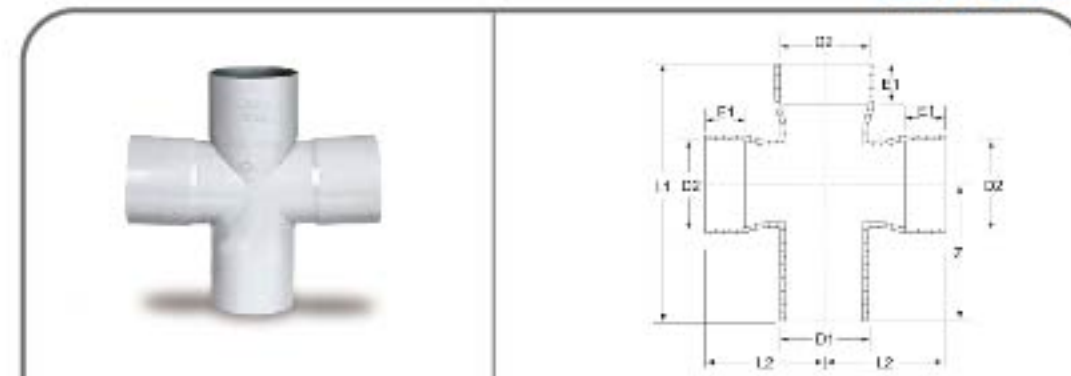
Ø NOMINAL PULG	L (mm)	E1 (mm)	Z (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (kg)	F
1 1/2	35	31	35	41.0	41.5	0.030	T
2	40	33	41	54.0	54.3	0.051	I
3	67	56	67	80.0	80.3	0.135	I
4	64	61	68	105.0	105.3	0.200	I
6	143	154	143	168.0	169.0	0.900	T
8	186	186	186	219.0	220.4	1.600	T
10	232	232	232	273.0	274.7	3.250	T
12	255	255	255	300.0	301.7	3.900	T

TEE



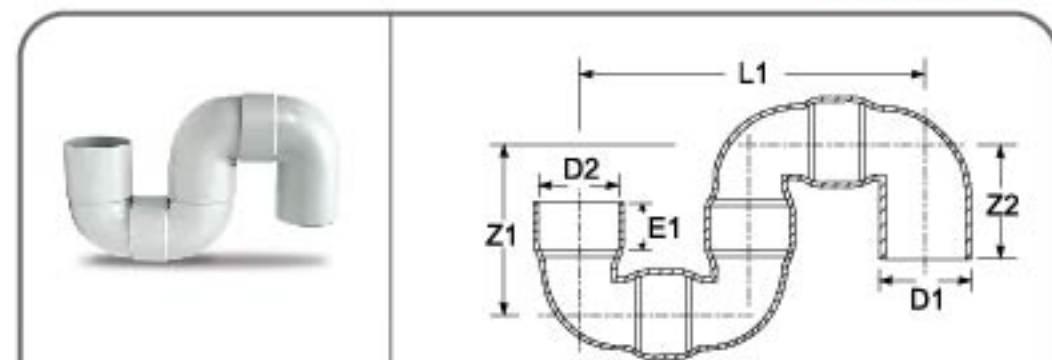
Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	Z (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	122	65	61	35	41.0	41.5	0.060	T
2	135	65	65	33	54.0	54.3	0.085	I
3	236	130	120	65	80.0	80.3	0.334	I
4	234	122	117	55	105.0	105.3	0.314	I
6	495	162	238	142	168.0	169.0	0.200	T
8	631	336	315	186	219.0	220.4	3.799	T

TEE DOBLE



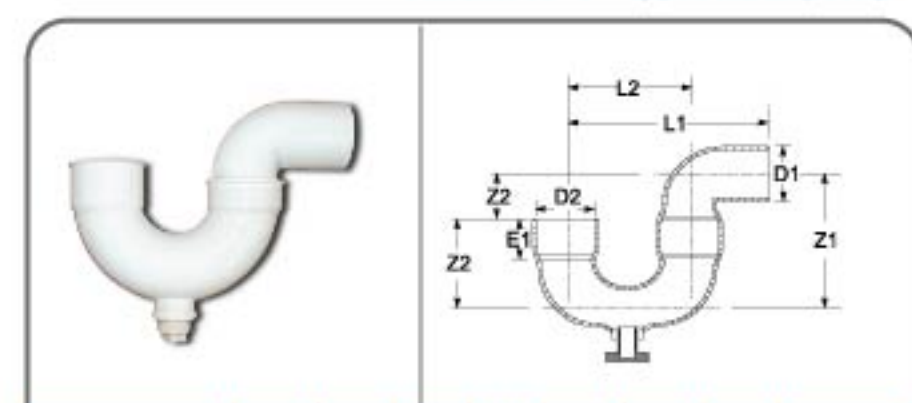
Ø NOMINAL PULG	Z (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	61	122	65	35	41.0	41.5	0.085	T
2	87	160	86	40	54.0	54.3	0.130	I
3	97	236	118	55	80.0	80.3	0.450	T
4	158	294	161	73	105.0	105.3	0.582	I
6	238	495	262	142	168.0	169.0	2.700	T

TRAMPA "S"



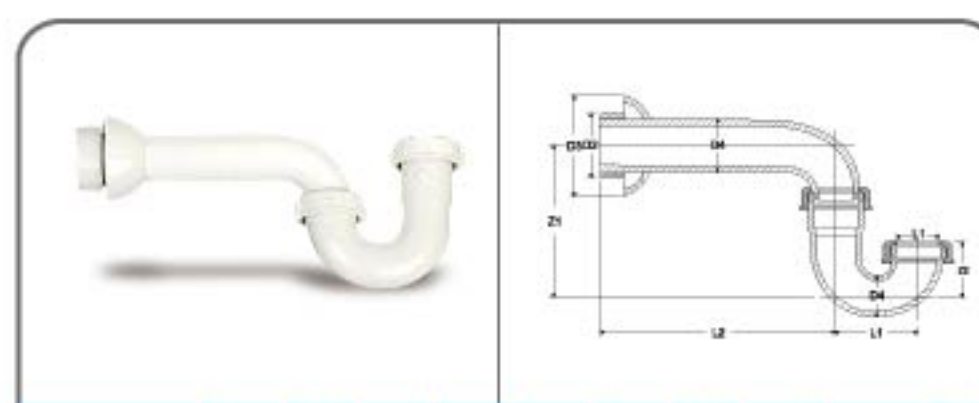
Ø NOMINAL PULG	L2 (mm)	Z1 (mm)	Z2 (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	80	68	58	30	41.0	41.5	0.110	T
2	100	105	68	34	54.0	54.3	0.250	T
3	154	150	122	55	80.0	80.3	0.750	T
4	176	180	123	61	105.0	105.3	1.700	T

TRAMPA "P" CON REGISTRO



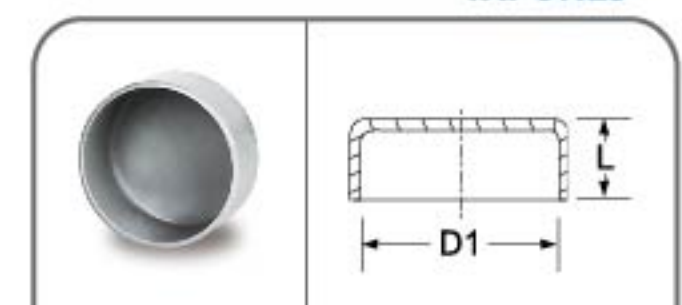
Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	Z1 (mm)	Z2 (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	PESO (Kg)	F
2	190	110	123	90	20	54.0	0.285	I

SIFÓN DESMONTABLE



Ø NOMINAL PULG	Z1 (mm)	Z2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	D4 (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/4/1 1/2	147	59	83	198	39.4	54.4	74	38	0.300	I

TAPONES



Ø NOMINAL PULG	D1 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	F
1 1/2	41.5	20	0.010	T
2	54.3	27	0.020	I
3	80.3	33	0.043	I
4	105.3	33	0.100	I
6	169.0	50	0.220	T
8	220.4	55	0.300	T
10	274.7	65	1.000	T
12	301.7	75	1.700	T

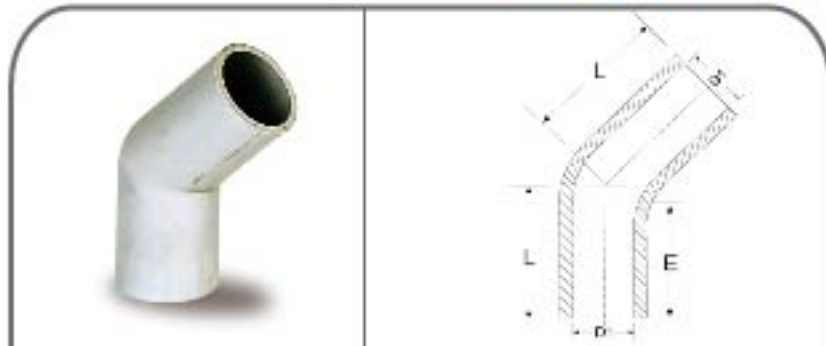
F= Proceso de Fabricación
I= Inyección
T=Termoformado

Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales. Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.

TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA AGUA FRÍA CON PRESIÓN SEGÚN NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002

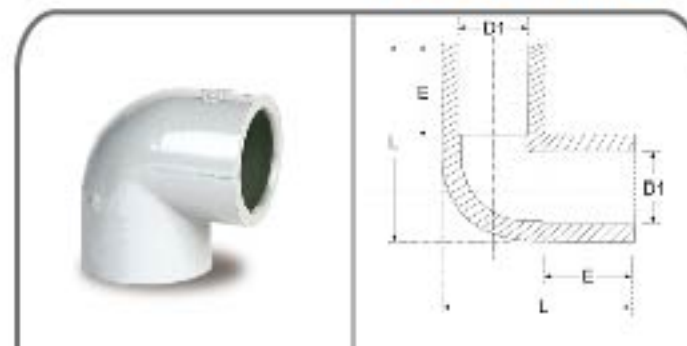
Contamos con tuberías en medidas desde 1/2" hasta 12" para presiones de Trabajo de 5, 7.5, 10 y 15 bar respectivamente. Asimismo contamos con mas de 90 conexiones Clase 10 con campanas para ser soldadas. Las Conexiones PAVCO tienen mayor resistencia a la presión (43% mas espesor en promedio), mayor seguridad en el embone (tienen 31% mas área de embone en promedio) y no tienen restricciones al flujo de agua, minimizando así las pérdidas de carga.

CODOS 45° SP



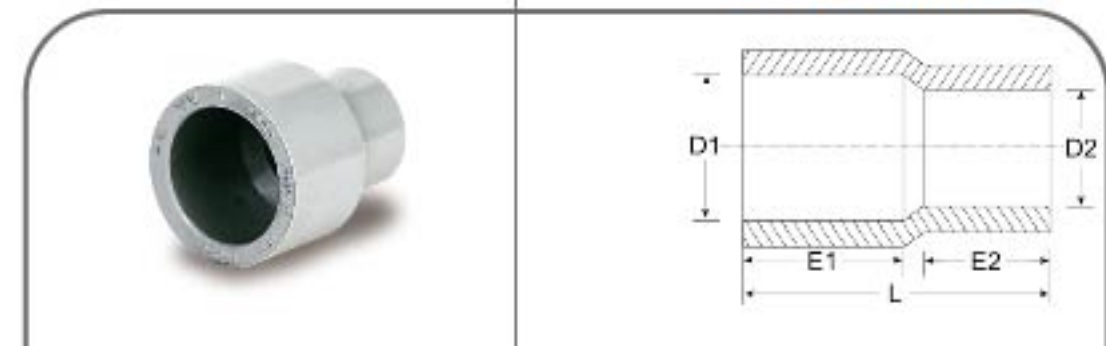
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	35	25	0.018	T
3/4"	26.7	43	30	0.030	T
1"	33.3	51	35	0.040	T
1 1/4"	42.3	63	42	0.085	T
1 1/2"	48.3	72	48	0.115	T
2"	60.3	90	60	0.160	T
2 1/2"	73.3	109	73	0.270	T
3"	84.0	133	89	0.450	T
4"	114.4	171	114	0.800	T
6"	168.5	252	168	3.250	T
8"	220.0	328	219	8.400	T
10"	274.0	409	273	12.000	T
12"	324.0	484	323	17.200	T

CODOS A 90° SP



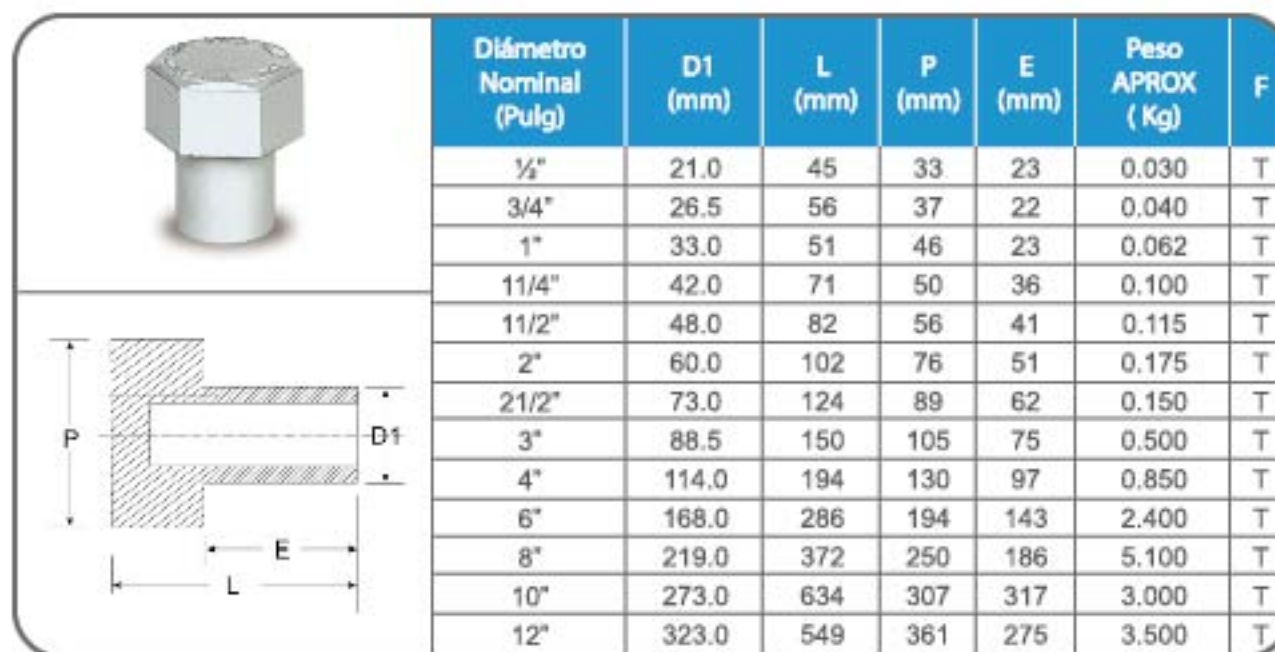
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	48	23	0.028	I
3/4"	26.7	57	25	0.047	I
1"	33.2	68	29	0.068	I
1 1/4"	42.4	93	33	0.090	I
1 1/2"	48.2	93	33	0.225	I
2"	60.2	115	45	0.251	I
2 1/2"	73.6	155	62	0.500	T
3"	88.7	143	62	0.502	I
4"	114.8	242	97	1.000	T
6"	169.0	356	143	3.500	T
8"	220.3	465	186	10.000	T
10"	274.6	579	232	18.300	T
12"	324.6	685	275	30.000	T

REDUCCIONES SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	Peso APROX (Kg)	F
3/4" a 1/2"	26.7	21.2	51	25	20	0.025	I
1" a 1/2"	33.2	21.2	53	28	18	0.030	I
1" a 3/4"	33.2	26.7	56	28	22	0.030	I
1 1/4" a 1/2"	42.0	21.0	62	36	18	0.050	T
1 1/4" a 3/4"	42.0	26.5	67	36	23	0.055	T
1 1/4" a 1"	42.0	33.0	73	36	28	0.060	T
1 1/2" a 1/2"	48.0	21.0	67	41	18	0.075	T
1 1/2" a 3/4"	48.0	26.5	73	41	23	0.073	T
1 1/2" a 1"	48.0	33.0	79	41	28	0.075	T
1 1/2" a 1 1/4"	48.0	42.0	88	41	36	0.100	T
2" a 1/2"	60.0	21.0	79	51	18	0.095	T
2" a 3/4"	60.0	26.5	85	51	23	0.100	T
2" a 1"	60.0	33.0	91	51	28	0.100	T
2" a 1 1/4"	60.0	42.0	100	51	36	0.098	T
2" a 1 1/2"	60.0	48.0	106	51	41	0.100	T
2 1/2" a 1/2"	73.0	21.0	118	62	18	0.160	T
2 1/2" a 3/4"	73.0	26.5	118	62	23	0.160	T
2 1/2" a 1"	73.0	33.0	118	62	28	0.170	T
2 1/2" a 1 1/4"	73.0	42.0	118	62	36	0.200	T
2 1/2" a 1 1/2"	73.0	48.0	118	62	41	0.203	T
2 1/2" a 2"	73.0	60.0	130	62	51	0.175	T
3" a 1/2"	88.5	21.0	133	75	18	0.250	T
3" a 3/4"	88.5	26.5	133	75	23	0.520	T
3" a 1"	88.5	33.0	133	75	28	0.275	T
3" a 1 1/2"	88.5	48.0	133	75	41	0.300	T
3" a 2"	88.5	60.0	145	75	51	0.300	T
3" a 2 1/2"	88.5	73.0	158	75	62	0.305	T
4" a 2"	114.0	60.0	170	97	51	0.575	T
4" a 2 1/2"	114.0	73.0	183	97	62	0.550	T
4" a 3"	114.0	88.5	198	97	75	0.585	T
6" a 4"	168.0	114.0	276	143	97	0.200	T
8" a 6"	219.0	168.0	378	186	143	1.000	T

TAPÓN MACHO SP

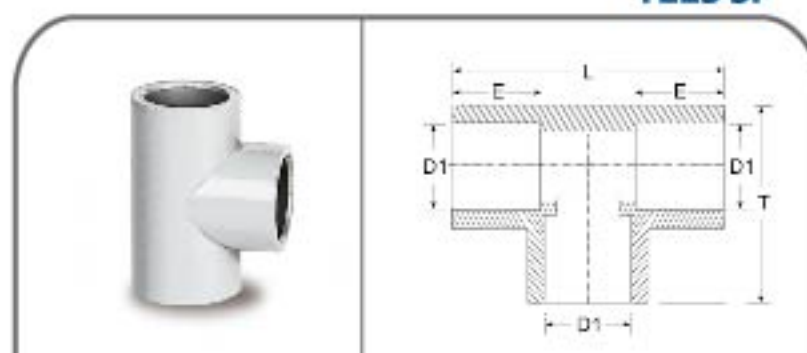


Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	P (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.0	45	33	23	0.030	T
3/4"	26.5	56	37	22	0.040	T
1"	33.0	51	46	23	0.062	T
1 1/4"	42.0	71	50	36	0.100	T
1 1/2"	48.0	82	56	41	0.115	T
2"	60.0	102	76	51	0.175	T
2 1/2"	73.0	124	89	62	0.150	T
3"	88.5	150	105	75	0.500	T
4"	114.0	194	130	97	0.850	T
6"	168.0	286	194	143	2.400	T
8"	219.0	372	250	186	5.100	T
10"	273.0	634	307	317	3.000	T
12"	323.0	549	361	275	3.500	T

F = Proceso de Fabricación
I = Inyección
T = Termoformado

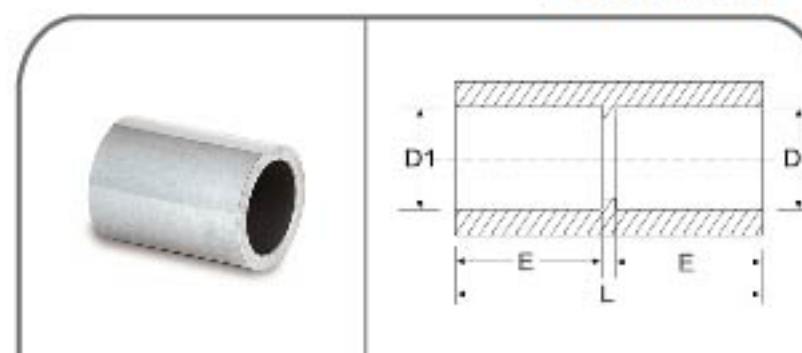


TEES SP



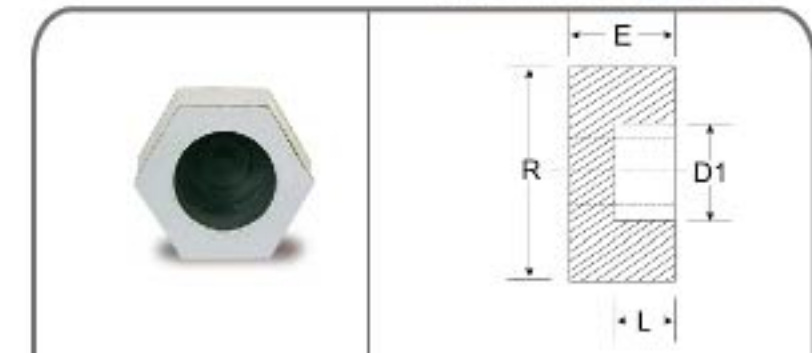
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	67	48	23	0.036	I
3/4"	26.7	79	57	26	0.054	I
1"	33.2	94	68	29	0.094	I
1 1/4"	42.4	123	88	36	0.275	I
1 1/2"	48.2	123	88	36	0.308	I
2"	60.2	153	109	46	0.345	I
2 1/2"	73.6	240	184	62	0.550	T
3"	88.1	320	230	75	0.912	T
4"	114.8	418	328	97	1.700	T
6"	169.0	576	443	143	6.500	T
8"	220.3	750	577	186	13.000	T
10"	274.6	936	722	232	23.600	T
12"	324.6	510	827	275	30.000	T

UNIONES SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	48	22	0.026	I
3/4"	26.7	53	26	0.040	I
1"	33.2	60	29	0.052	I
1 1/4"	42.3	77	33	0.065	I
1 1/2"	48.2	77	33	0.109	I
2"	60.2	97	46	0.184	I
2 1/2"	73.3	130	62	0.210	T
3"	88.8	158	75	0.370	T
4"	114.3	203	97	0.850	T
6"	168.5	300	143	2.500	T
8"	219.6	391	186	5.400	T
10"	273.8	487	232	9.500	T
12"	323.9	577	275	12.500	T

TAPÓN HEMBRA SP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	Peso APROX (Kg)	F
1/2"	21.2	33	22	0.020	I
3/4"	26.7	37	22	0.022	I
1"	33.2	46	22	0.032	I
1 1/4"	42.4	49	36	0.045	T
1 1/2"	48.4	57	41	0.055	T
2"	60.5	59	51	0.125	T
2 1/2"	73.6	82	62	0.150	T
3"	89.1	101	75	0.270	T
4"	114.8	116	97	0.450	T
6"	169.0	190	143	0.946	T
8"	220.3	217	186	2.100	T
10"	274.6	240	323	3.000	T
12"	324.6	294	275	3.500	T

Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales. Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.

Propiedades Físicas y Mecánicas del PVC

PROPIEDADES	NORMA	UNIDADES
Peso Específico a 25°C	ASTM D-792	1.41gr/cm ³
coeficiente de Dilatación Térmica	ASTM D-696	0.06 mm / m / °C
Constante Dieléctrica	ASTM D-150	A 10 ⁻⁵ -10 ⁶ Hz:3.0 - 3.8
Inflamabilidad	NTP 399.007	Autoextinguible
Coefficiente de Fricción	-	n=0.009 Manning; C= 150 Hazen-Williams
Tensión de Diseño	-	100 bar
Resistencia a la Tracción	ASTM D-638	48 Mpa

Propiedades y Ventajas de las Tuberías y Conexiones

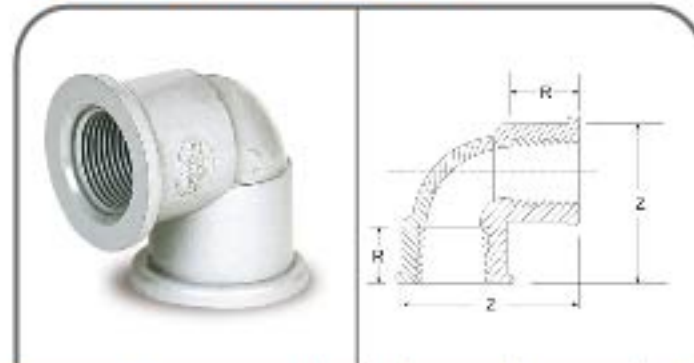
- Tuberías diseñadas, fabricadas y comercializadas bajo la garantía de sistema de calidad ISO 9001:2008.
- Materia prima: PVC virgen sin estabilizantes de plomo, lo cual reduce el impacto ambiental.
- Fabricado por la empresa N° 1 de Latinoamérica en Tubosistemas, lo cual brinda un respaldo de calidad internacional.
- Mexichem desarrolla sus actividades enmarcadas en valores como la integridad, que se refleja en un comportamiento ético con responsabilidad social y ambiental; la innovación constante en el mejoramiento de nuestros productos; y a búsqueda de soluciones completas que nos permite ofrecerle la mayor variedad de tuberías y conexiones en el Perú.

Agua Fría con Rosca

TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA AGUA FRÍA CON ROSCA SEGÚN NTP 399.166 : 2008 (2013) / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002

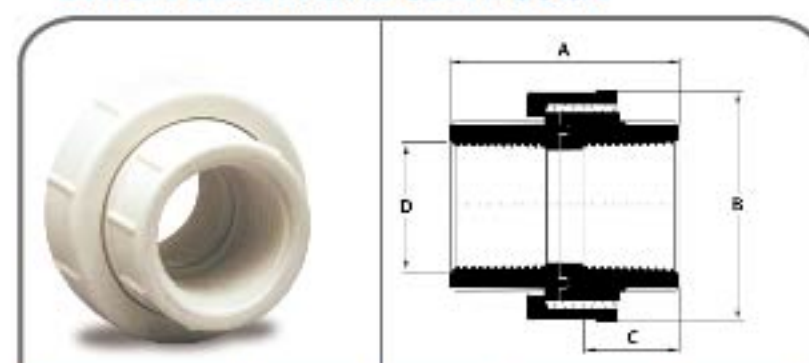
Son fabricadas en diámetros desde 1/2" hasta 2" para una presión de trabajo de 10 bar (145 psi). Las roscas usadas son NPT y contamos con más de 80 conexiones en diversos tamaños y variedades de las cuales más de 30 son inyectadas. Todos nuestros accesorios son fabricados en color Gris orgánico o blanco.

CODOS 90° CON ROSCA



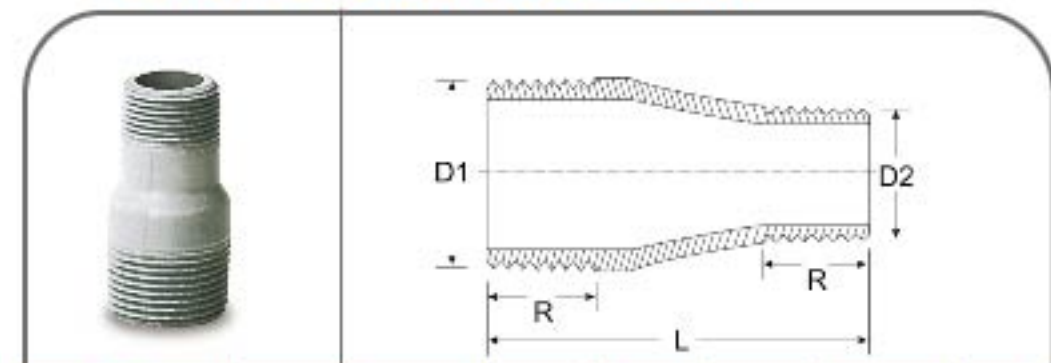
Diámetro Nominal (Pulg)	DE (mm)	R (mm)	PESO (Kg)	F
1/2"	45	17	0.020	I
3/4"	55	17	0.052	I
1"	64	21	0.074	I
1 1/4"	90	22	0.200	I
1 1/2"	90	22	0.168	I
2"	115	24	0.289	I

UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA



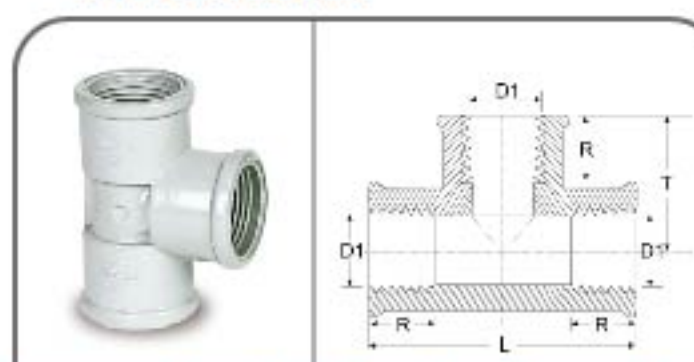
Diámetro ref.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F
1/2"	43	46.5	16	I
3/4"	46	52	17.5	I
1"	53	62	20.5	I

REDUCCIONES CON ROSCA EXTERNA



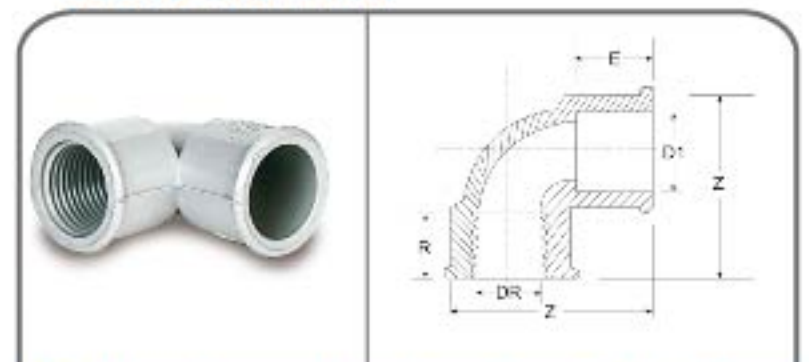
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	R1 (mm)	R2 (mm)	PESO (Kg)	F
3/4" - 1/2"	26.7	21.3	63	17	17	0.021	I
1" - 1/2"	23.4	21.3	53	21	17	0.025	T
1" - 3/4"	33.4	26.7	58	21	17	0.028	T
1 1/4" a 1/2"	42.2	21.3	67	22	17	0.047	T
1 1/4" a 3/4"	42.2	26.7	67	22	17	0.045	T
1 1/4" a 1"	42.2	33.4	73	22	21	0.050	T
1 1/2" a 1/2"	48.3	21.3	79	22	17	0.055	T
1 1/2" a 3/4"	48.3	26.7	79	22	17	0.060	T
1 1/2" a 1"	48.3	33.4	79	22	21	0.070	T
1 1/2" a 1/4"	48.3	42.2	88	22	22	0.050	T
2" a 1"	60.3	33.4	91	24	21	0.100	T
2" a 1/2"	60.3	21.3	100	24	17	0.100	T
2" a 3/4"	60.3	26.7	100	24	17	0.101	T
2" a 1 1/4"	60.3	42.2	100	24	22	0.115	T
2" a 1/2"	60.3	48.3	106	24	22	0.125	T

TEES CON ROSCA



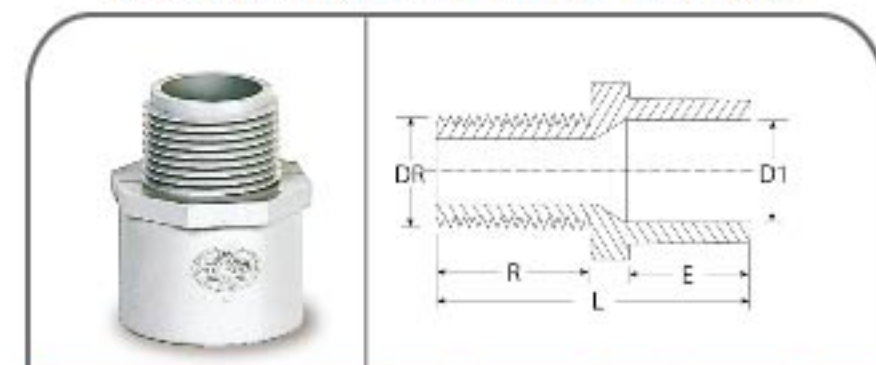
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	T (mm)	L (mm)	R (mm)	PESO (Kg)	F
1/2"	18.4	44	62	17	0.025	I
3/4"	23.8	53	73	17	0.041	I
1"	29.9	64	88	21	0.063	I
1 1/4"	38.7	86	122	22	0.280	I
1 1/2"	44.8	86	122	22	0.350	I
2"	56.8	109	153	24	0.404	I

CODOS CACHIMBA



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	E (mm)	Z (mm)	R (mm)	PESO APROX. (Kg)	F
1/2"	21.2	21.3	48.5	20.3	0.020	I
3/4"	26.7	21.8	59.1	21.4	0.060	I

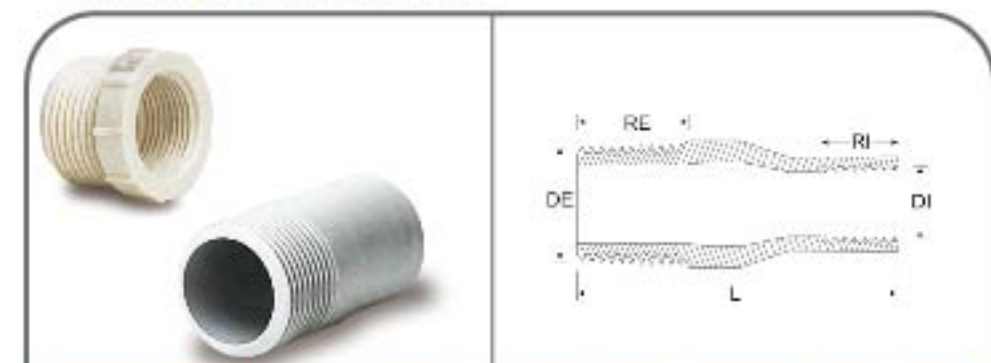
ADAPTADORES UNIÓN PRESIÓN-ROSCA



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	R (mm)	PESO APROX. (Kg)	F
1/2"	21.2	46	23	17	0.017	I
3/4"	26.7	50	27	17	0.023	I
1"	33.2	57	29	21	0.040	I
1 1/4"	42.4	66	36	22	0.050	T
1 1/2"	48.4	72	41	22	0.075	T
2"	60.5	89	51	23	0.130	T
2 1/2"	73.6	107	62	35	0.145	T
3"	89.1	126	75	36	0.250	T
4"	114.9	157	97		0.500	T
6"	169.0	300	143		1.600	T
8"	220.3	391	186		3.600	T
10"	274.6	487	232		5.900	T
12"	324.6	577	275		7.000	T

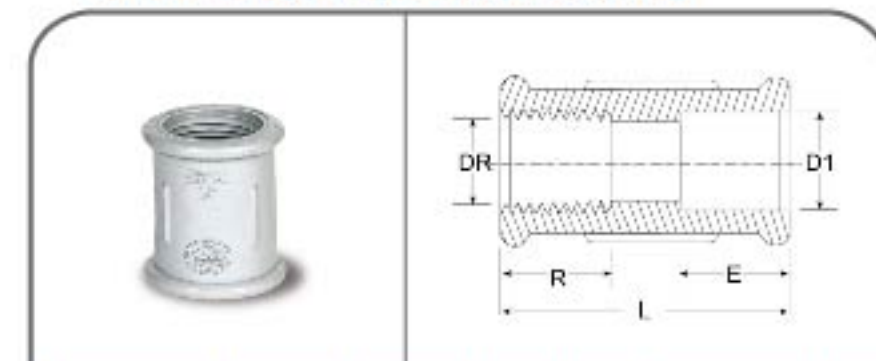
R= Longitud Mínima de Rosca D1 = Diámetro entrada de Campana

BUSHINGS CON ROSCA



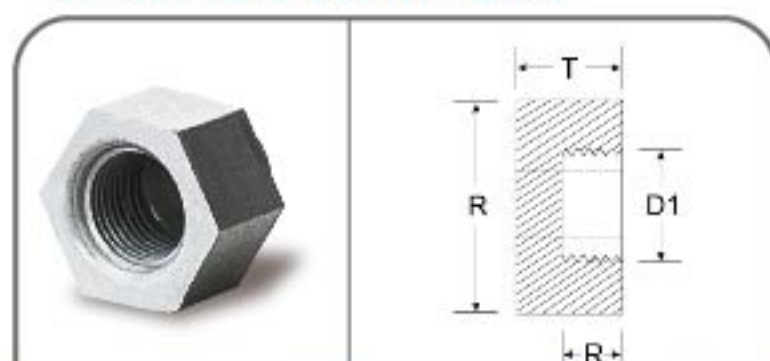
Diámetro Nominal (Pulg)	DE (mm)	D1 (mm)	L (mm)	RE (mm)	RI (mm)	PESO (Kg)	F
3/4" - 1/2"	18.4	26.7	23	14	15	0.009	I
1" - 1/2"	18.4	33.4	30	21	17	0.021	I
1" - 3/4"	23.8	33.4	30	21	17	0.017	I
1 1/4" - 3/4"	23.8	42.2	75	22	17	0.056	T
1 1/4" - 1"	29.9	42.2	82	22	21	0.070	T
1 1/2" - 1"	29.9	48.3	70	22	21	0.057	T
1 1/2" - 1 1/4"	38.7	48.3	70	22	22	0.085	T
2" - 1/2"	18.4	60.3	104	24	27	0.108	T
2" - 3/4"	23.8	60.3	110	24	17	0.105	T
2" - 1"	29.9	60.3	92	24	21	0.124	T
2" - 1 1/2"	44.8	60.3	90	24	22	0.113	T

UNIÓN SOQUET (ROSCA HEMBRA)



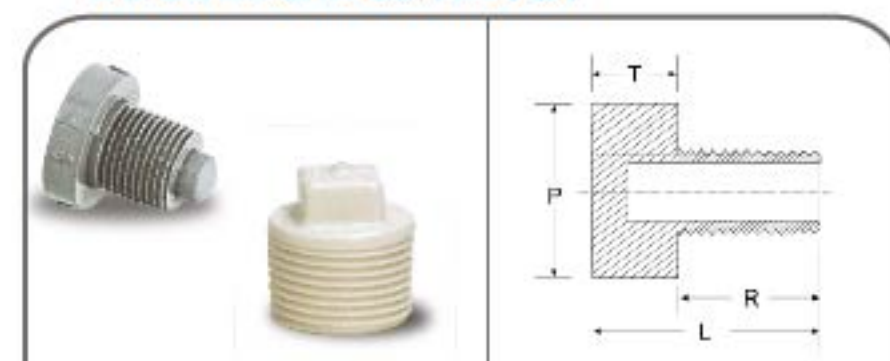
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	E (mm)	R (mm)	PESO APROX. (Kg)	F
1/2"	21.2	48	21	17	0.027	I
3/4"	26.7	53	21	17	0.043	I
1"	33.2	56	23	21	0.052	I
1 1/2"	48.4	77	33	22	0.134	T
2"	60.5	97	46	23	0.203	I
3"	89.1	158	75	36	0.370	T

TAPÓN HEMBRA CON ROSCA



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	R (mm)	PESO (Kg)	F
1/2"	18.4	32	22	17	0.020	I
3/4"	23.8	36	22	17	0.023	I
1"	29.9	46	22	17	0.034	I
1 1/4"	38.7	53	36	22	0.045	T
1 1/2"	44.8	60	41	22	0.055	T
2"	56.8	74	51	24	0.075	T

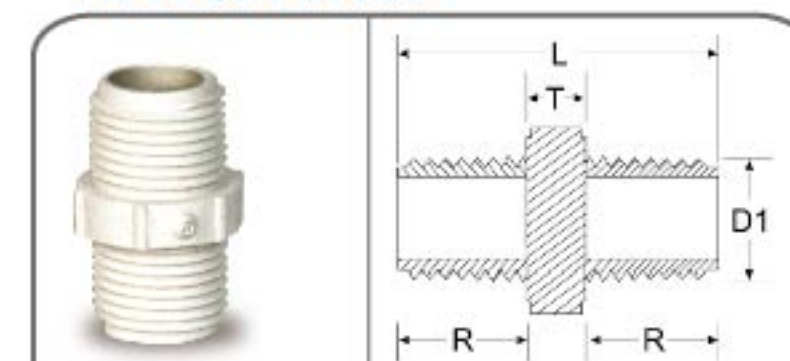
TAPÓN MACHO CON ROSCA



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	P (mm)	R (mm)	PESO (Kg)	F
1/2"	21.3	30	8	33	17	0.030	I
3/4"	26.7	28	8	16	17	0.010	I
1"	33.4	34	10	19	21	0.016	I
1 1/4"	42.2	71	33	50	22	0.090	T
1 1/2"	48.3	82	41	56	22	0.100	T
2"	60.3	102	48	69	24	0.165	T

F= Proceso de Fabricación
I= Inyección
T=Termoformado

NIPLE CON ROSCA



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	L (mm)	T (mm)	R (mm)	PESO (Kg)	F
1/2"	18.4	40	7	16	0.010	I

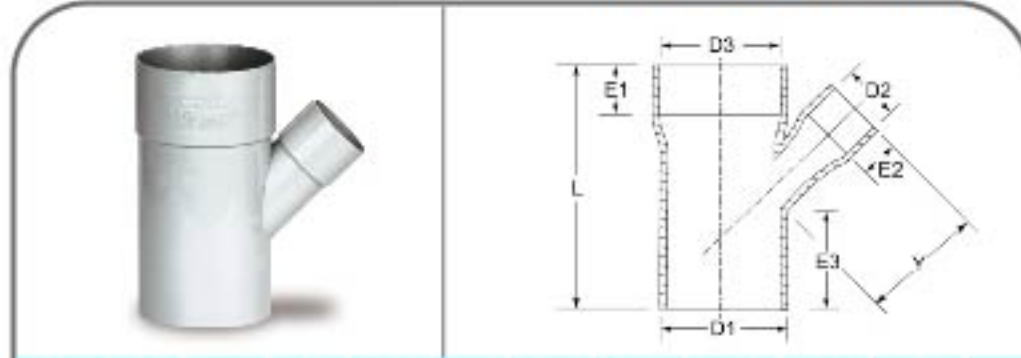
¡NUEVA!
UNIÓN DE REPARACIÓN
1/2", 3/4" y 1"
Con Unión Flexible

Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales. Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.

Línea Sanitaria PVC

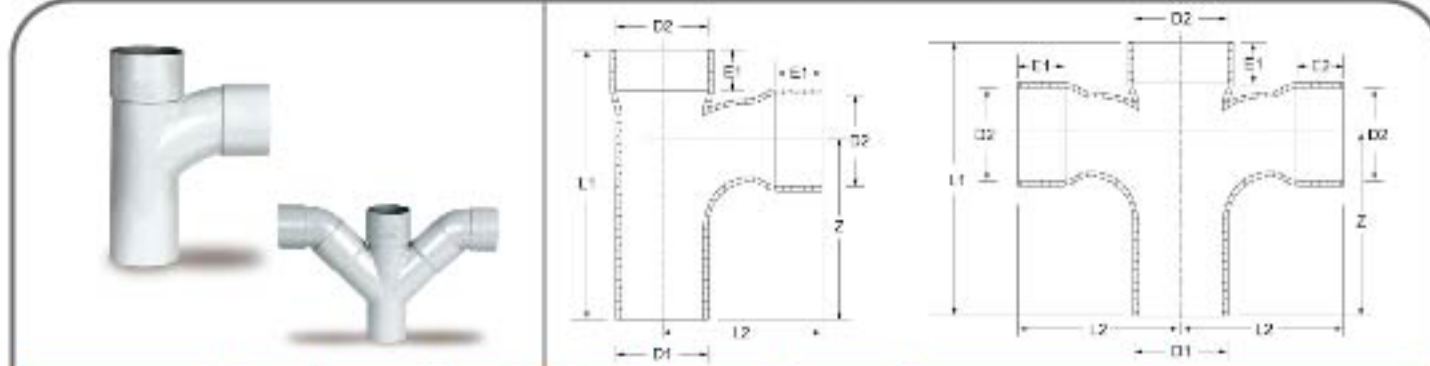
TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA DESAGÜE

YEE CON REDUCCIÓN



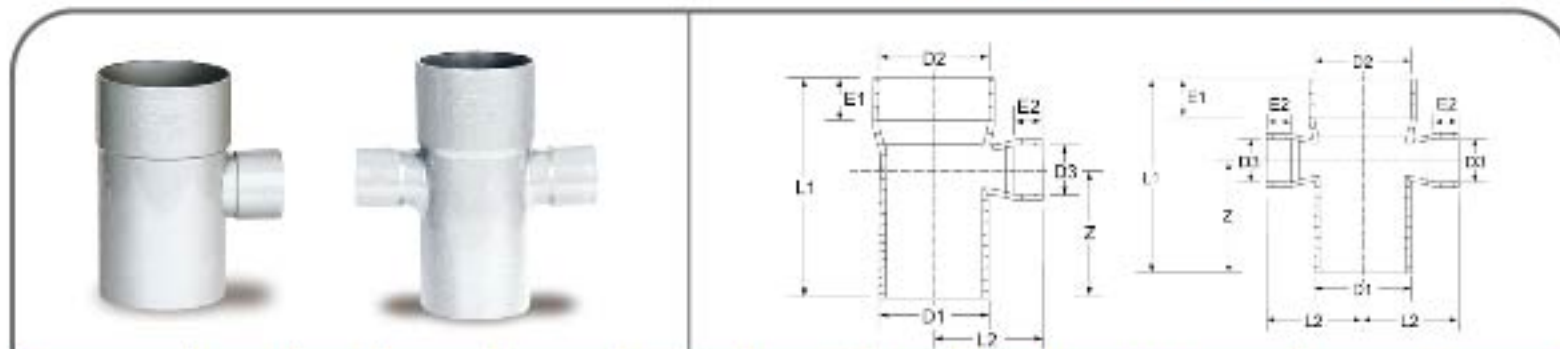
Ø NOMINAL PULG	L (mm)	y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	E3 (mm)	D1 (mm)	D3 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
3-2	205	99	53	41	63	80.0	80.3	54.3	0.200	I
4-2	201	101	54	37	58	105.0	105.3	54.3	0.320	I
4-3	284	141	75	57	87	105.0	105.3	80.3	0.433	I
6-2	492	136	142	150	35	168.0	169.0	54.3	1.500	T
6-3	492	181	142	150	55	168.0	169.0	80.3	1.500	T
6-4	492	181	142	150	62	168.0	169.0	105.3	2.200	T
8-4	586	300	186	200	55	219.0	220.4	80.3	1.475	T
8-4	586	300	186	200	62	219.0	220.4	105.3	2.200	T
8-6	646	345	186	260	142	219.0	220.4	169.0	3.600	T
10-6	805	487	245	260	142	273.0	274.7	169.0	4.700	T
10-8	865	487	245	260	186	273.0	274.7	220.4	4.400	T
12-6	835	487	255	270	142	300.0	301.7	169.0	5.300	T
12-8	895	487	255	270	186	300.0	301.7	220.4	5.500	T
12-10	945	500	255	270	245	300.0	301.7	274.7	5.700	T

TEE SANITARIA SIMPLE - TEE SANITARIA DOBLE



Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Z (mm)	PESO (Kg)		F	
							SIMPLE	DOBLE	SIMPLE	DOBLE
1 1/2	130	95	95	41.0	41.5	80	0.075	0.085	T	T
2	180	100	45	54.0	54.3	116	0.124	0.226	I	T
3	205	185	55	80.0	80.3	150	0.325	0.450	T	T
4	315	179	65	105.0	105.3	222	0.625	0.950	I	T
6	552	452	142	168.0	169.0	416	2.250	-	T	-
8	766	546	186	219.0	220.4	506	4.600	-	T	-
10	915	825	245	273.0	274.7	535	5.230	-	T	-
12	1005	858	255	300.0	301.7	575	7.500	-	T	-

TEE CON REDUCCIÓN SIMPLE - DOBLE

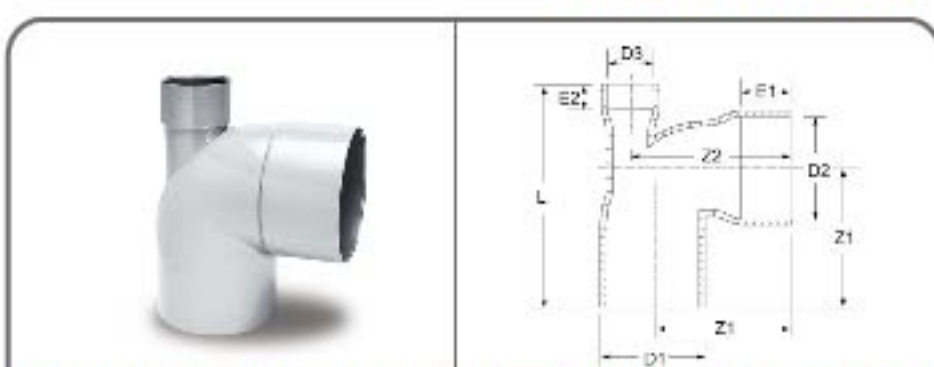


Ø NOMINAL PULG	Z (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	PESOS		F	
									SIMPLE	DOBLE	SIMPLE	DOBLE
2-1 1/2	61	72	65	54.0	54.3	41.5	35	35	0.075	-	T	-
3-2	97	188	90	80.0	80.5	54.3	55	35	0.150	0.200	T	T
4-2	90	184	55	105.0	105.3	54.3	58	35	-	0.280	I	-
4-2	130	237	112	105.0	105.3	54.3	75	40	0.228	-	-	I
4-3	130	262	135	105.0	105.8	80.3	75	55	0.315	0.392	T	T
6-3	238	420	182	168.0	169.0	80.3	142	55	0.875	-	T	-
6-4	238	420	182	168.0	169.0	105.8	142	62	0.700	-	T	-
8-4	315	514	222	219.0	220.4	105.8	186	62	1.732	-	T	-
10-6	447	690	322	273.0	274.7	169.0	245	142	4.300	-	T	-
10-8	490	750	376	273.0	274.7	220.4	245	186	4.850	-	T	-

YEE

Ø NOMINAL PULG	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	140	78	35	22	41.0	41.5	0.090	T
2	158	102	35	34	54.0	54.3	0.093	I
3	244	144	54	65	80.0	80.3	0.243	I
4	290	176	59	71	105.0	105.3	0.514	I
6	552	367	142	137	168.0	169.0	2.400	T
8	766	580	186	186	219.0	220.4	3.350	T
10	915	670	245	245	273.0	274.7	6.400	T
12	1005	750	255	255	300.0	301.7	10.150	T

CODO VENTILACIÓN

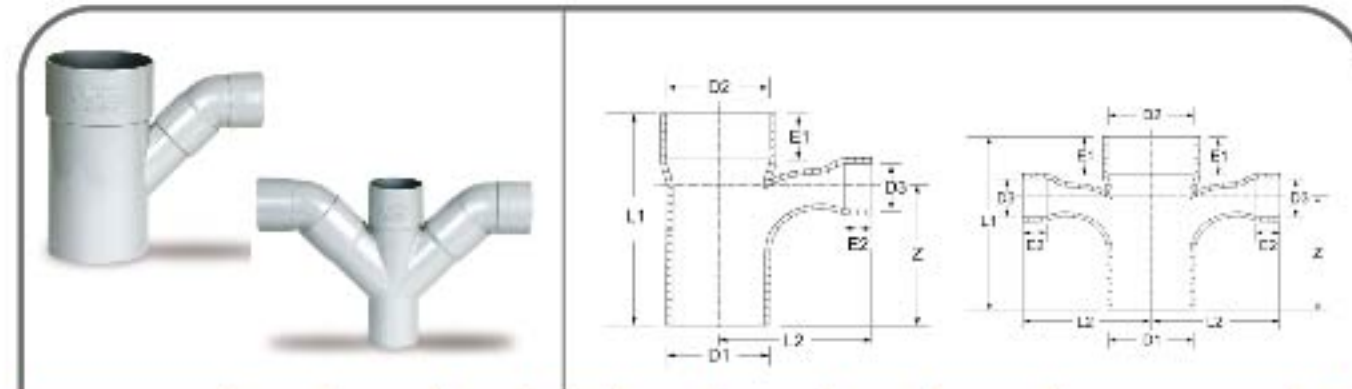


Ø NOMINAL PULG	Z1 (mm)	Z2 (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	L (mm)	PESO (Kg)	F
4-2	117	133	58	33	105.0	105.3	54.3	201	0.253	I

F= Proceso de Fabricación
I= Inyección
T= Termoformado

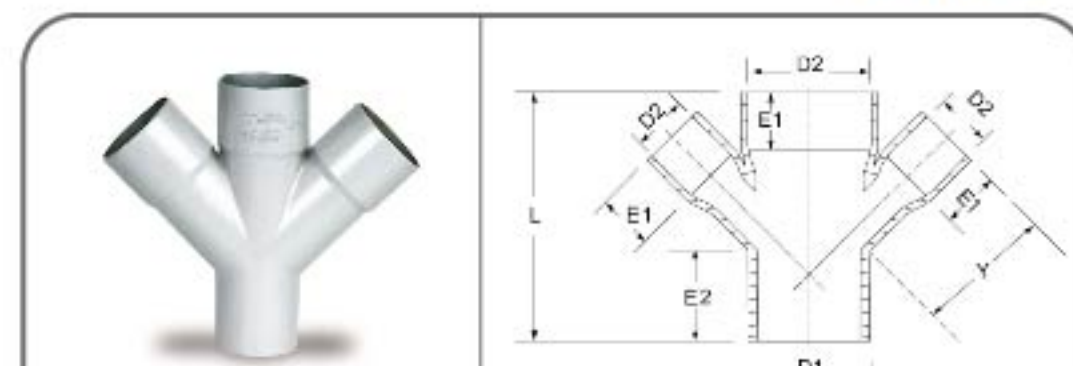
Nota: Todas las dimensiones y pesos son referenciales. Las dimensiones son para diseño y pueden variar por el proceso de fabricación de Termoformado.

TEE SANITARIA CON REDUCCIÓN SIMPLE - DOBLE



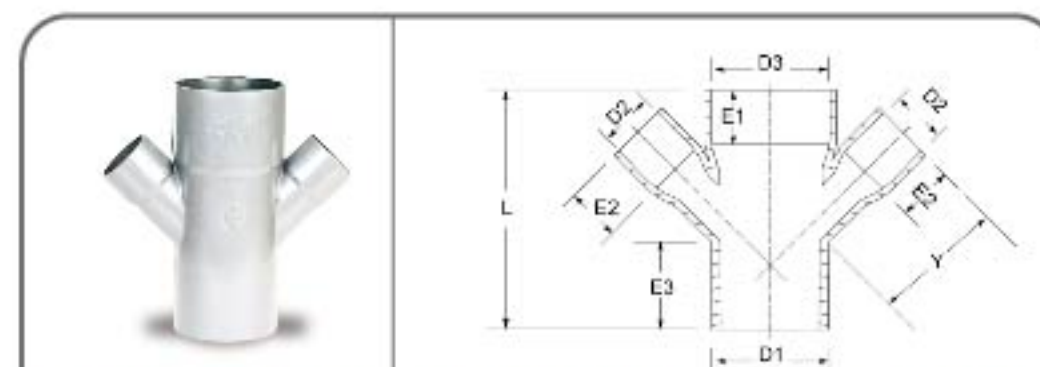
Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	Z (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	PESO (Kg)		F
									SIMPLE	DOBLE	
2-1 1/2	130	110	80	35	35	54.0	54.6	41.5	0.100	-	T
3-2	205	155	145	55	35	80.0	80.5	54.3	0.216	0.270	T
4-2	240	150	144	75	35	105.0	105.8	54.3	0.350	0.375	T
4-3	275	185	177	75	55	105.0	105.8	80.3	0.480	0.650	T
6-3	492	262	342	142	55	168.0	169.0	80.3	1.100	-	T
6-4	492	262	342	142	62	168.0	169.0	105.5	1.300	1.575	T
8-4	586	282	386	186	62	219.0	220.4	105.5	1.732	-	T
8-6	646	472	396	186	142	219.0	220.4	169.0	2.210	-	T
10-6	805	503	475	245	142	273.0	274.7	169.0	4.300	-	T
10-8	865	572	485	245	186	273.0	274.7	220.4	4.850	-	T
12-6	835	517	475	255	142	300.0	301.7	169.0	5.200	-	T
12-8	895	596	505	255	186	300.0	301.7	220.4	5.680	-	T
12-10	945	840	525	255	245	300.0	301.7	274.7	6.940	-	T

YEE DOBLE



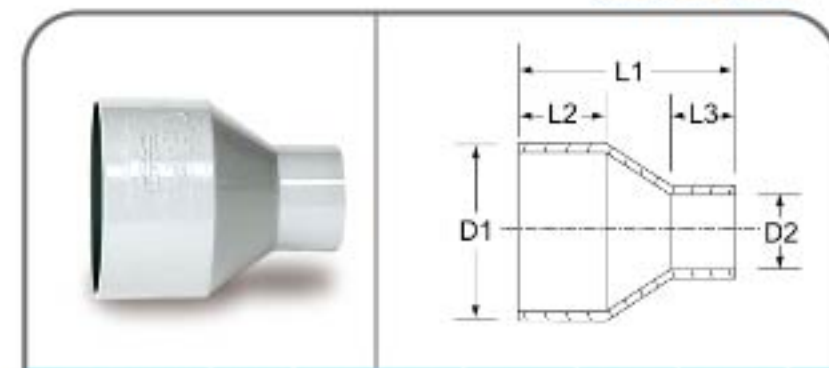
Ø NOMINAL PULG	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	140	78	35	22	41.0	41.5	0.070	T
2	174	102	39	48	54.0	54.3	0.148	I
3	244	145	52	44	80.0	80.3	0.317	I
4	290	176	59	71	105.0	105.3	0.650	I
6	552	367	142	137	168.0	169.0	2.700	T
8	766	580	186	186	219.0	220.4	3.180	T

YEE DOBLE CON REDUCCIÓN



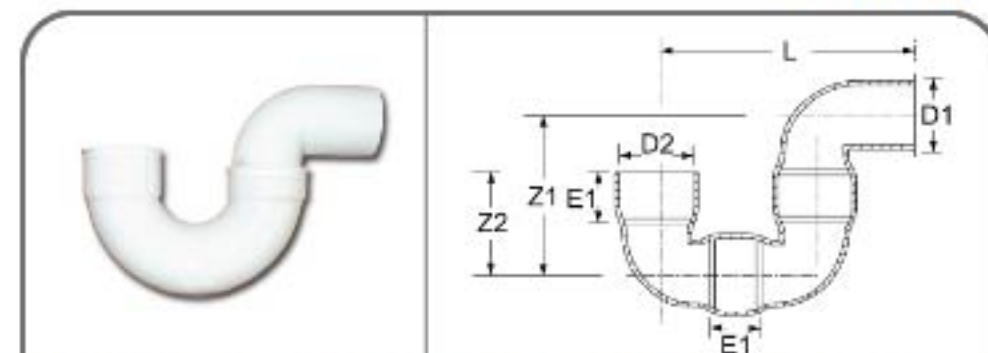
Ø NOMINAL PULG	L (mm)	Y (mm)	E1 (mm)	E2 (mm)	E3 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	PESO (Kg)	F
3-2	204	98	52	40	63	80.0	80.3	54.3	0.225	I
4-2	246	98	72	40	86	105.0	105.3	54.3	0.340	I
4-3	284	141	59	82	46	105.0	105.3	80.3	0.410	T
6-4	492	181	142	150	62	168.0	169.0	105.3	1.400	T

REDUCCIÓN



Ø NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
2-1 1/2	97	46	35	54.2	41.5	0.033	T
3-2	137	68	46	80.2	54.5	0.075	I
4-2	132	59	38	105.2	54.5	0.127	I
4-3	189	89	68	105.2	80.5	0.168	I
6-3	278	143	68	168.3	54.2	0.765	T
6-4	278	143	89	168.3	105.2	1.064	T
8-6	395	186	143	219.4	168.3	1.425	T

TRAMPA P



NOMINAL PULG	L1 (mm)	L2 (mm)	Z1 (mm)	Z2 (mm)	E1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	PESO (Kg)	F
1 1/2	80	56	68	56	30	41.0	41.5	0.100	T
2	115	80	120	27	22	54.0	54.3	0.263	I
3	154	108	150	108	55	80.0	80.3	0.450	T
4	176	117	180	117	61	105.0	105.3	1.050	T
6	384	262	384	262	142	169.0	169.0	4.500	T
8	484	335	484	335	186	220.4	220.4	8.600	T

TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA ELECTRICIDAD SEGÚN

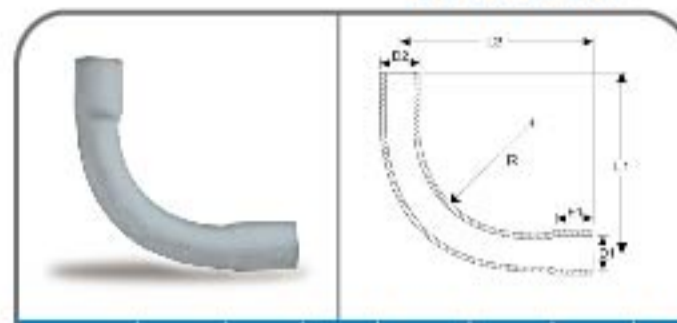
NTP 399:2003 / NTE 012 / NTE 007

Esta tubería es fabricada bajo norma NTP 399.006 y se fabrican en dos clases, Liviana (SEL) y Pesada (SAP). Las Tuberías y conexiones SEL y SAP son fabricadas en color Gris orgánico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA ELÉCTRICA NTP 399.006 / NTE 012

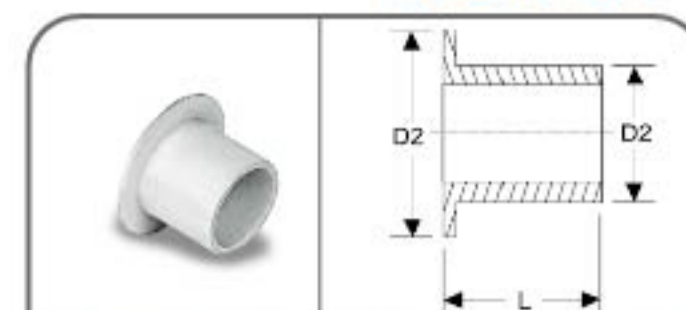
Diámetro Nominal (Pulg)	Longitud Total (Metros)	SEL					SAP				
		Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Real (mm)	Longitud Útil (Metros)	Espesor (mm)	Peso Aprox. Kg x tubo	Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Real (mm)	Longitud Útil (Metros)	Espesor (mm)	Peso Aprox. Kg x tubo
1/2"	3.00	11	12.7	2.99	1.1	0.191	15	21.0	2.98	1.8	0.516
3/8"	3.00	13	15.9	2.99	1.1	0.243	-	-	-	-	-
3/4"	3.00	15	19.1	2.98	1.2	0.321	20	26.5	2.98	1.8	0.663
1"	3.00	20	25.4	2.98	1.3	0.467	25	33.0	2.97	1.8	0.838
1 1/4"	3.00	25	31.8	2.97	1.3	0.602	35	42.0	2.97	2.0	1.193
1 1/2"	3.00	30	38.1	2.97	1.6	0.871	40	48.0	2.96	2.3	1.567
2"	3.00	40	50.8	2.96	1.7	1.245	50	60.0	2.96	2.8	2.389
2 1/2"	3.00	-	-	-	-	-	65	73.0	2.95	3.5	3.627
3"	3.00	-	-	-	-	-	80	88.5	2.94	3.8	4.798
4"	3.00	-	-	-	-	-	100	114.0	2.93	4.0	6.558

CURVAS SAP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	E1 (mm)	L1 (mm)	R (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	21.3	21.0	18	81	52	0.037	T
3/4"	26.8	26.5	21	125	91	0.057	T
1"	33.3	33.0	25	143	102	0.084	T
1 1/4"	42.3	42.0	30	187	136	0.132	T
1 1/2"	48.3	48.0	33	203	145	0.185	T
2"	60.3	60.0	40	251	181	0.338	T
2 1/2"	73.3	73.0	47	330	246	0.600	T
3"	88.8	88.5	55	418	319	1.225	T
4"	114.3	114.0	69	526	400	1.700	T

CONECTOR SEL



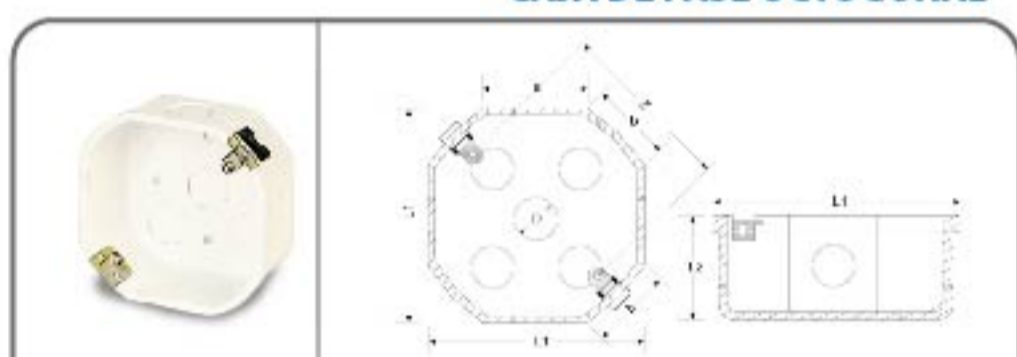
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	12.5	19	16	0.002	T
5/8"	15.7	22	15	0.002	T
3/4"	18.8	25	18	0.003	I
1"	25.0	33	23	0.005	T
1 1/4"	31.3	40	29	0.001	T
1 1/2"	37.7	46	34	0.015	T
2"	50.4	59	44	0.020	T

UNIONES SEL



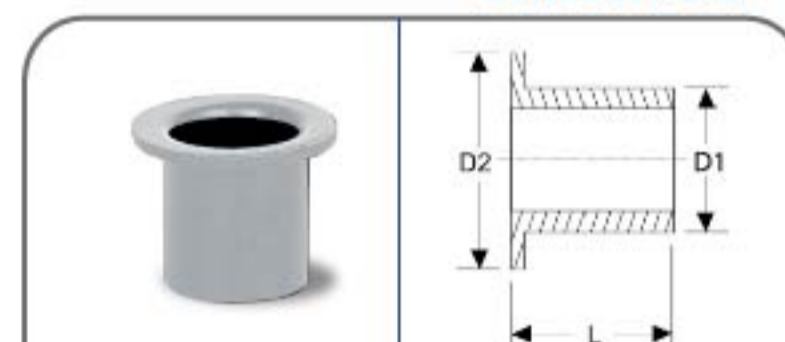
Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	12.9	11	26	0.003	T
5/8"	16.1	13	36	0.003	T
3/4"	19.3	15	40	0.005	T
1"	25.7	20	48	0.008	T
1 1/4"	32.0	26	56	0.015	T
1 1/2"	38.4	31	64	0.025	T
2"	51.2	41	91	0.035	T

CAJA DE PASE OCTOGONAL



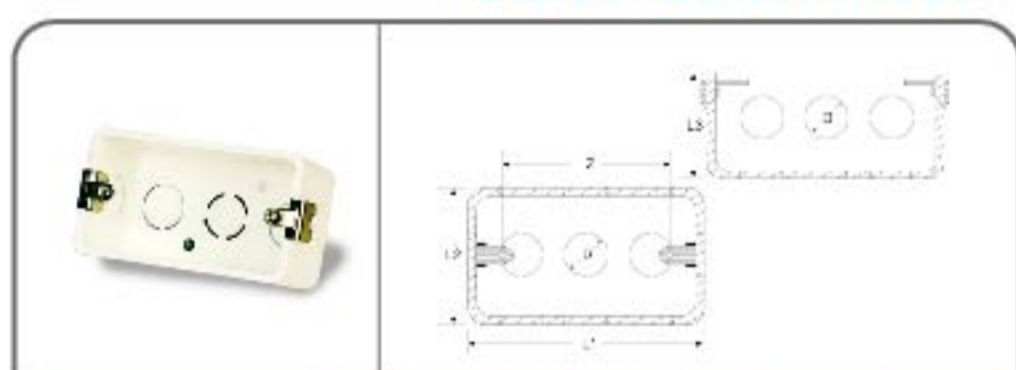
Diámetro Nominal (Pulg)	a (mm)	b (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	Z (mm)	D (mm)	Peso (Kg)	F
3 1/2" x 3 1/2" x 1 1/2"	47	33	93	43	75	21.3	0.050	I

CONECTOR SAP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	17.6	29	22	0.007	T
3/4"	23.2	35	24	0.012	T
1"	29.3	41	27	0.018	T
1 1/4"	38.0	52	33	0.030	T
1 1/2"	43.6	58	38	0.045	T
2"	54.3	70	44	0.077	T
2 1/2"	66.3	93	53	0.130	T
3"	80.9	109	62	0.197	T
4"	106.2	134	77	0.305	T

CAJA DE PASE RECTANGULAR

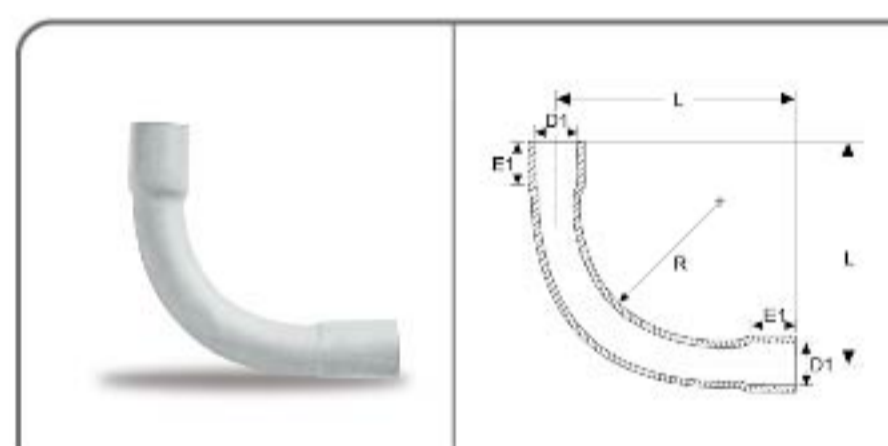


Diámetro Nominal (Pulg)	Z (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	D (mm)	Peso (Kg)	F
4" x 2" x 1 1/2"	83	105	57	45	21.3	0.050	I

SOLDADURA PARA PVC

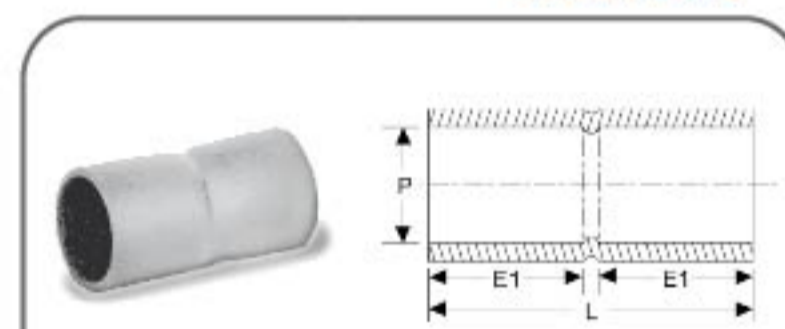
La soldadura líquida PAVCO para PVC, está especificada para unir tuberías y accesorios de PVC hasta 12". Cumple con las normas ASTM D-2564 y NTP399.090, está formulada para un secado extra rápido y es capaz de soportar la más altas presiones hidrostáticas. El tipo de soldadura a emplear se debe seleccionar en función al diámetro de la tubería a soldar. El producto es fabricado con material 100% virgen, y está completamente homogenizado, libre de grumos y sustancias extrañas.

CURVAS SEL



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	E1 (mm)	L (mm)	R (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	12.5	13	89	65	0.008	T
5/8"	15.7	15	103	70	0.010	T
3/4"	18.8	17	104	72	0.018	T
1"	25.0	20	127	82	0.030	T
1 1/4"	31.3	24	178	125	0.060	T
1 1/2"	37.7	27	211	165	0.100	T
2"	50.4	34	260	200	0.150	T

UNIONES SAP



Diámetro Nominal (Pulg)	D1 (mm)	E1 (mm)	L (mm)	Peso (Kg)	F
1/2"	21.3	18	38	0.015	T
3/4"	26.8	21	44	0.021	T
1"	33.3	24	50	0.033	T
1 1/4"	42.3	29	61	0.051	T
1 1/2"	48.3	33	69	0.073	T
2"	60.3	39	82	0.124	T
2 1/2"	73.3	46	97	0.208	T
3"	88.8	55	116	0.343	T
4"	114.3	69	145	0.587	T

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA SOLDADURA DE PVC

Presentaciones	Presentaciones			Propiedades	
	(Galones)	(cc)	Envase	Etiqueta	Viscosidad (cP)
	1/32	118	Lata Con Aplicador	Dorada	90 min
	1/16	237	Lata Con Aplicador	Azul	500 min
	1/4	946	Lata Con Aplicador	Azul	500 min
	1/4	946	Lata Con Aplicador	Verde	1600 min

¡NUEVO!

PVC BASTÓN 3/4" y 1" SEL

Diámetro Nominal (Pulg)	Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Real (mm)	Altura (mm)	Espesor (mm)
3/4"	15	19.1	500	1.2
1"	20	25.4	500	1.3

En Mexichem tenemos un compromiso diario con nuestros clientes, el medio ambiente y la comunidad.



Integridad Confianza Innovación Soluciones



Advertencia: Como todo PVC, la exposición directa al fuego de tuberías PVC ocasiona la pérdida de sus propiedades físicas y mecánicas.

MEXICHEM PERÚ S.A.

Av. Nugget 555, Lima10 - Perú . Telf.: (51-1) 362-0016. Fax (51-1) 362-3791.

Central de Pedidos: Fax (51-1) 362-7090, 362-7613. <http://www.pavco.com.pe> e-mail: ventasperu@mexichem.com

Anexo 11 Ficha Técnica - Tubería EMT

Línea EMT Electrical Metallic Tubing

Tubos conduit de acero galvanizados según norma ANSI C 80.3 (NTC - 105); UL 797

Los tubos conduit galvanizados EMT (Electrical Metallic Tubing), cuentan con el respaldo y la experiencia de muchos años en la atención exitosa de sus clientes, tanto en el mercado nacional, como en los mercados internacionales.

El tubo conduit EMT, está diseñado para proteger cables eléctricos en instalaciones industriales, comerciales y en general en todo tipo de instalaciones no residenciales. Los tubos EMT pueden instalarse empotrados o a la vista garantizando plenamente la exposición de los mismos al medio ambiente.

Los tubos EMT, se fabrican con aceros e insumos cuidadosamente seleccionados, aplicando procesos productivos de la más alta tecnología, que garantizan la calidad del tubo durante el tiempo de almacenamiento, así como también durante "su vida útil".

Los tubos conduit EMT, cuentan con la certificación UL 797, se fabrican en instalaciones certificadas por ISO 9001-2000 y cumplen con todos los requisitos técnicos exigidos para las instalaciones eléctricas.

La prioridad de Colmena Conduit Ltda. es garantizar la rentabilidad de sus clientes, brindándoles un óptimo servicio, con productos de la más alta calidad.



Suministros

Los tubos se suministran de acuerdo con las especificaciones de la siguiente tabla:

**Electrical Metallic Tubing
EMT ANSI C 80.3 (NTC - 105); UL 797**

Diámetro Nominal (NPS)	Diámetro Exterior (Pulg.)	Espesor Pared (Pulg.)	Peso Mínimo (Kg.)
1/2"	0.706"	0.042	1.29
3/4"	0.922"	0.049	1.97
1"	1.163"	0.057	2.90
1 1/4"	1.510"	0.065	4.31
1 1/2"	1.740"	0.065	4.99
2"	2.197"	0.065	6.35
2 1/2"	2.875"	0.072	9.30
3"	3.500"	0.072	11.34
3 1/2"	4.000"	0.083	14.74
4"	4.500"	0.083	16.78

* Los tubos se entregan con una longitud de 3.048 m.

* El peso tabulado está calculado a la longitud dada en la norma de fabricación.



ColmenaConduit Ltda

Confiable y seguro
para sus instalaciones

Tolerancias de Fabricación

Sobre el largo	: +/- 0,250"
Sobre el diámetro exterior	:
Para tubos de 1/2" hasta 2"	+/- 0.005
Para tubos de 2 1/2"	+/- 0.010
Para tubos de 3"	+/- 0.015
Para tubos de 3 1/2" y 4"	+/- 0.020
Sobre el espesor	: El mínimo calculado para cumplir con peso tabulado

Material de Fabricación

Los tubos se fabrican con acero galvanizado según normas ASTM A 653, JISG 3302 - SGPCC, NTC 4011 o cualquier otro acero equivalente con la siguiente composición química:

Carbono	: 0,15 % máximo
Manganeso	: 0,60 % máximo
Fósforo	: 0,045 % máximo
Azufre	: 0,045 % máximo

Propiedades Mecánicas del Acero

Esfuerzo de fluencia	: 25.000 psi mínimo
Esfuerzo de tensión	: 30.000 psi mínimo
Porcentaje de elongación	: 20 % aprox.

Terminado Interior

Para evitar que filos cortantes puedan romper o rasgar el aislamiento de los cables eléctricos, los extremos de los tubos se desbarban interiormente y el cordón de soldadura es poco pronunciado y libre de aristas cortantes.

Pruebas

Prueba de abocardado	: Según norma NTC - 103
Prueba de doblez	: Según normas UL 797, ANSI C 80.30 (NTC 105)
Prueba de espesor de capa	: Según normas UL 797

Galvanización

Se realiza por el proceso de inmersión en caliente, asegurando la protección interior y exterior del tubo con una capa de zinc 'de mínimo' 20 µm perfectamente adherida y razonablemente lisa. La calidad del zinc para el revestimiento se garantiza según la norma ASTM B6 SHG (Special High Grade).

Extremos

Para facilitar la colocación de los accesorios, los tubos se entregan con extremos lisos biselados, los que se protegen con pintura a base de zinc, para evitar la corrosión.

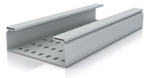
Identificación

Los tubos son identificados con la palabra EMT en bajo relieve y una etiqueta autoadhesiva que describe el nombre del fabricante y tipo de producto.

Representante en el Perú



Anexo 12 Ficha Técnica – Bandejas



Ficha técnica

Bandejas aislantes **66** en **U23X**

Descripción

Uso

- Para el soporte, protección y conducción de cables.
- Material aislante.
- Longitud: 3m.
- Color: Gris RAL 7035.

Instalación

- Facilidad y rapidez de montaje. No presenta rebabas al corte.

Composición del producto

- Sistema de bandejas para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos, salinos y químicos: U23X ⁽¹⁾
- Soportes aislantes para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos, salinos y químicos: U23X ⁽¹⁾
- Soportes metálicos para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos, salinos y químicos: Acero inoxidable AISI 304. ⁽¹⁾
- Soportes metálicos para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos: Acero con recubrimiento de resina epoxi ⁽¹⁾
- Soportes metálicos para instalaciones interiores secas: Acero sendzimir.
- Contenido de silicona: Sin silicona (<0,01%)
- Cumplimiento Directiva RoHS: Conforme

Ficha técnica

Bandejas aislantes **66** en **U23X**

Marcas de calidad ⁽²⁾



EN 61537: 2007
Licencia nº: 030/001911



EN 61537: 2007
Licencia nº: 670639



EN 61537: 2007
Licencia nº: 40011889



ID.168632

Directiva 2011/65/EU
Licencia nº: ID.168632



ANSI / UL 568: 2009 -
CAN/CSA C22.2 No. 126.2-
02
Licencia nº: E335136



GOST R 52868:2007
(IEC 61537:2006)
licence n°: POCC. ES.
A175.H02241

Homologaciones ⁽²⁾



Type approval Certificate nº
05116/G1 BV



FZ 123-FZ
C-ES.N523.B00076

Características

EN 61537:2007 NORMA EUROPEA DE BANDEJAS

Temperatura mín./máx. de transporte, almacenaje, instalación y uso	-20°C a +60°C
Resistencia al impacto	20 J a -20°C (excepto 60x100: 10 J y 60x75: 5 J).
Propiedades eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema de bandejas y soportes aislantes (excepto soportación metálica). ■ Con aislamiento eléctrico.
Resistencia a la propagación de la llama s/ EN 60695-11-2:2003 (3)	No propagador de la llama.
Recubrimiento	Sin recubrimiento (excepto soportes metálicos con recubrimiento metálico y soportes metálicos con recubrimiento orgánico).

Ficha técnica

Bandejas aislantes **66** en **U23X**

Características

EN 61537:2007 NORMA EUROPEA DE BANDEJAS

% perforación de la base	Clase B (entre 2% y 15%) para bandejas perforadas. Clase A (entre 0% y 2%) para bandejas lisas.
Carga admisible (SWL) s/ensayo Tipo I ⁽⁴⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ 60x75 mm : 7,9 Kg/m ■ 60x100 mm. : 10,8 Kg/m ■ 60x150 mm. : 16,6 Kg/m ■ 60x200 mm. : 22,5 Kg/m ■ 60x300 mm. : 33,7 Kg/m ■ 60x400 mm. : 45,6 Kg/m ■ 100x200 mm. : 37,6 Kg/m ■ 100x300 mm. : 57,3 Kg/m ■ 100x400 mm. : 77,2 Kg/m ■ 100x500 mm. : 96,6 Kg/m ■ 100x600 mm. : 116,5 Kg/m
Ensayo del hilo incandescente s/ EN 60695-2-11:2001 ⁽³⁾	Grado de severidad 960°C.

EN 50085-1:1997 BANDEJA + TAPA. CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS POR REBT

Temperatura mín./máx. de servicio	-25°C a +60°C
Resistencia al impacto	Muy fuerte (20 J).
Propiedades eléctricas	Canal aislante.
Resistencia a la propagación de la llama s/ EN 60695-11-2:2003	No propagador de la llama.
Retención de la tapa	Abrible sólo con herramienta.
Protección contra la penetración de objetos sólidos s/ EN 60529:1991 ⁽⁵⁾	Perforada: Grado IP2X. Lisa : Grado IP3X.
Protección contra daños mecánicos s/ EN 62262:2002 ⁽⁶⁾ (5)	Bandejas con tapa. Grado IK10.

EN 50085-2-1:2006+EN 50085-2-1/A1:2011

Material	No metálico.
Temperatura mínima de almacenamiento y transporte	-45°C
Temperatura mínima de instalación y aplicación	-25°C

Ficha técnica

Bandejas aislantes **66** en **U23X**

Características

EN 50085-2-1:2006+EN 50085-2-1/A1:2011

Temperatura máxima de aplicación	+60°C
Resistencia al impacto para instalación y uso	Bandeja con tapa: 20 J a -25°C
Resistencia a la propagación de la llama s/ EN 60695-11-2:2003 (5)	No propagador de la llama.
Continuidad eléctrica	Sin continuidad eléctrica.
Características de aislamiento eléctrico	Con aislamiento eléctrico.
Grado de protección proporcionado por la envolvente s/ EN 60529:1991 (5)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IP3X. Bandeja lisa con tapa. ▪ IP2X. Bandeja perforada con tapa.
Retención de la cubierta de acceso al sistema	Cubierta de acceso que solo puede abrirse con herramientas.
Separación de protección eléctrica	Con y sin tabique de separación de protección interna.
Tipos de montaje previstos	De montaje superficial en la pared.
Prevención contacto con líquidos	No aplica.
Tipo	Tipo 2. (distribución)
Tensión asignada (7)	750 V
Protección contra daños mecánicos s/ EN 62262:2002 (6) (5)	Bandeja con tapa: Grado IK10

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y CONSTRUCTIVAS

Conformación de bandejas y tapas	Conformadas por extrusión de alta calidad con la forma definitiva de uso y con paredes macizas
Unión entre tramos	Unión entre tramos de espesor igual o superior al de las bandejas a unir. Con taladros longitudinales para absorber dilataciones.
Resistencia a la corrosión húmeda o salina	Inherentemente resistente s/EN 61537:2007.
Resistencia a la corrosión en ambientes químicos	Resistencia definida en DIN 8061 e ISO/TR 10358
Comportamiento a intemperie	Buen comportamiento frente a UV e intemperie. Certificado UL LISTED como `Suitable for outdoor` s/ ANSI/UL 568:2009 y CAN/CSA C22.2 No. 126.2-02.

Ficha técnica

Bandejas aislantes **66** en **U23X**

Características

CARACTERISTICAS FUNCIONALES Y CONSTRUCTIVAS

Puesta a tierra	La bandeja es aislante y no precisa de puesta a tierra
Soportes	Cumplen la norma EN 61537:2007 con las cargas máximas de las bandejas que soportan.
Instrucciones de montaje	Las bandejas y sus accesorios deben instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante suministradas en cada embalaje de bandeja.
Embalado del producto	Producto embalado y claramente identificado.

Normativa de obligado cumplimiento

PRODUCTO BAJO DIRECTIVA DE BAJA TENSIÓN 2006/95/CE

Marcado CE	Conformidad con la norma EN 61537:2007.
------------	---

Características de materia prima U23X

- Materia Prima base: PVC
- Contenido en siliconas: <0,01% ⁽⁸⁾
- Contenido en ftalatos s/ASTM D2124-99:2004: <0,01% ⁽⁸⁾
- Rigidez dieléctrica s/EN 60243-1:1998: 18±4 kV/mm
- Reacción al fuego s/UNE 23-727: 1990: Clasificación: M1
- Ensayos de inflamabilidad UL de materiales plásticos s/ANSI/UL 94: 1990: Grado UL94: V0
- L.O.I. Índice de oxígeno s/EN ISO 4589:1999: (Concentración %) = 52±5
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,07 mm/°C m. ⁽⁹⁾
- Comportamiento frente a agentes químicos: Las normas ISO/TR 10358 y DIN 8061 indican el comportamiento del PVC rígido frente a una serie de productos químicos en función de la temperatura y la concentración. (ver tabla de agentes químicos en www.unex.net/Agentes_quimicos.pdf) ⁽⁹⁾
- Homologación UL: UL File E317944 (sólo formulación extrusión color gris)

Características de materia prima Acero recubierto con resina epoxi

- Materia Prima base: Acero
- Recubrimiento: Recubrimiento ARC+resina epoxi/Poliéster
- Clasificación: Aceros DD11 s/EN 10111:2008 y DC01 s/EN 10130:1999

Ficha técnica

Bandejas aislantes **66** en **U23X**

Características de materia prima Acero inoxidable recubierto con resina epoxi

- Materia Prima base: Acero inoxidable
- Recubrimiento: Resina epoxi/Poliéster
- Comportamiento frente a agentes químicos: (ver tabla de agentes químicos en www.unex.net/Agentes_quimicos.pdf) ⁽⁹⁾
- Clasificación: EN 10088: 1.4301
AISI:AISI 304
NF A35-586:Z6CN 18-09
DIN 17440:1.4301(V2A)
BS:304,S31
EN ISO 3506 A2 (tornillos y grapillas)

Características de materia prima Acero sendzimir

- Materia Prima base: Acero
- Recubrimiento s/EN 10130:1998: Pregalvanizado Z275-MBO
- Clasificación s/EN 10142: 2000: DX53D+Z275-MBO

Características de materia prima PVC Plastificado

- Materia Prima base: PVC plastificado
- Ensayos de inflamabilidad UL de materiales plásticos s/ANSI/UL 94: 1990: grado UL94 V0

Ficha técnica

Bandejas aislantes **66** en **U23X**

Notas

1. En instalaciones exteriores y ambientes químicos agresivos es conveniente una revisión periódica del estado de la instalación.
2. Excepto referencias nuevas, en proceso de obtención de marcas de calidad y homologaciones. Ver lista numérica de referencias www.unex.net/QM.pdf
3. Ensayo realizado según prescripciones de norma EN 61537:2007 / IEC 61537:2006
4. EN 61537:2007, IEC 61537:2006. Condiciones del ensayo de carga admisible (SWL): • T = 40 °C Distancia entre soportes 1,5 m. • T = 60 °C Distancia entre soportes 1 m. • Flecha longitudinal inferior al 1% y transversal inferior al 5%. • Ensayo Tipo I (la unión entre dos tramos de bandeja puede quedar situada en cualquier posición entre dos soportes). • El sistema de bandejas (bandejas y soportes) deberá soportar sin rotura una carga de 1,7 veces la carga admisible.
5. Ensayo realizado según prescripciones de norma EN 50085-1
6. Instalada con la pieza Anclaje de Tapa ref. 66845 ó 66855. Sin pieza Anclaje de Tapa: resistencia al impacto Medio (2J) y protección contra daños mecánicos grado IK07.
7. Ensayo realizado considerando el uso de la bandeja con tapa para proporcionar aislamiento suplementario a un conductor aislado según prescripciones de norma EN 50085-1 (Directiva de Baja Tensión)
8. Limite de detección para la técnica analítica aplicada
9. Las características marcadas se basan en ensayos puntuales sobre la materia prima utilizada para la fabricación de nuestros productos o bien reflejan los valores generalmente aceptados en la práctica por los fabricantes de materia prima y que facilitamos únicamente a título informativo y de orientación.

* La información de este documento es un resumen de los datos más utilizados por nuestros clientes. Para más detalle visite nuestra página web.

** Unex aparellaje eléctrico, S.L. se reserva el derecho de modificar cualquiera de las características de los productos que fabrica. Este documento es una copia no controlada, que no se actualizará al producirse cambios en su contenido.

22/7/2015

Anexo 13 Ficha Técnica - Ducto Barra

SISTEMA DE DUCTO DE BARRAS



➤ Múltiples soluciones para distribución de energía

 **legrand**[®]

SUPER
COMPACT
SCP



Índice

		PRODUCTOS A PEDIDO	
60	Características generales		
	Características de SCP		60
	Características estructurales		62
	Concepto del sistema Zucchini de Legrand		63
	Principales características de la línea SCP		64
	- Elementos rectos		64
	- Elementos adicionales		64
	- Componentes de ángulo		64
	- Cajas sin derivación		65
	- Interfaces de conexión		65
	- Soportes de sujeción		65
	- Tabla de selección		66

ALTA POTENCIA

UNA ALTERNATIVA SIMPLE E INNOVADORA

Características de SCP

SCP ES LA LÍNEA DE ZUCCHINI DEDICADA AL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ALTA POTENCIA. ADEMÁS, ES ALTAMENTE VALORADA EN LAS REDES DE SUMINISTRO ELÉCTRICO DE DUCTOS VERTICALES.

ENTRE LAS APLICACIONES SE INCLUYEN TODAS LAS EDIFICACIONES DE LOS SECTORES INDUSTRIALES, COMERCIALES Y DE SERVICIOS (FÁBRICAS, BANCOS, CENTROS COMERCIALES Y DE NEGOCIOS, HOSPITALES, ETC.)

La línea Super Compact SCP está disponible en la gama estándar: de 800A a 4000A con conductores de aluminio.

Las dimensiones de los Super Compact SCP aumentan su resistencia a las tensiones de cortocircuitos. Además, pueden reducir la impedancia del circuito mediante el control de las caídas de tensión y permiten la instalación de sistemas eléctricos de alta potencia, incluso en espacios extremadamente confinados.

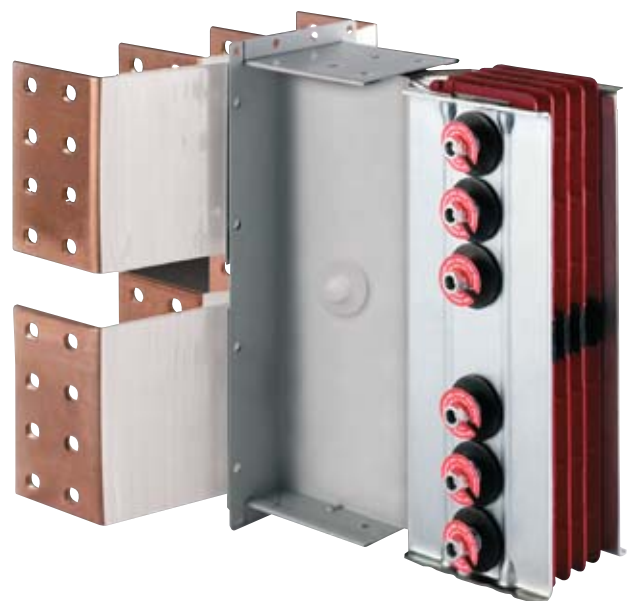
Los SCP están disponibles con una amplia selección de cajas sin derivación que fluctúan entre los 63A y los 1250A, permitiéndoles proteger y alimentar localmente diferentes tipos de carga, ya que contienen dispositivos de protección tales como fusibles, cajas moldeadas y conmutadores motorizados.

Al igual que todos los productos Zucchini, los SCP no sólo cumplen con las normas homologadas CEI EN 60439-1 / 2, sino que también responden específicamente a las necesidades de muchos clientes que presentan severas condiciones de uso. De esta manera, la corriente nominal de los sistemas de enlace de los ductos de barra de Zucchini siempre recurre al promedio de temperatura ambiente de 40 °C contra los 35 °C que exige la norma, lo que permite llegar a los mercados con productos debidamente actualizados.

El rango nominal de todos los ductos de barra Super Compact SCP está garantizado, tanto para instalaciones horizontales (planas y de canto) como para instalaciones verticales, sin degradar sus características.

Los sistemas de enlace de los ductos de barra SCP han sido diseñados de tal manera que no requieran mantenimiento, con excepción de las inspecciones periódicas y obligatorias que exige la norma IEC 60364.

La inspección de la fuerza de apriete de las uniones puede ser realizada por personal calificado, aun cuando la barra conductora esté energizada.



SEGURIDAD

La mejor protección
para su sistema

FLEXIBILIDAD

Se adapta a todas
las necesidades
de hoy y mañana

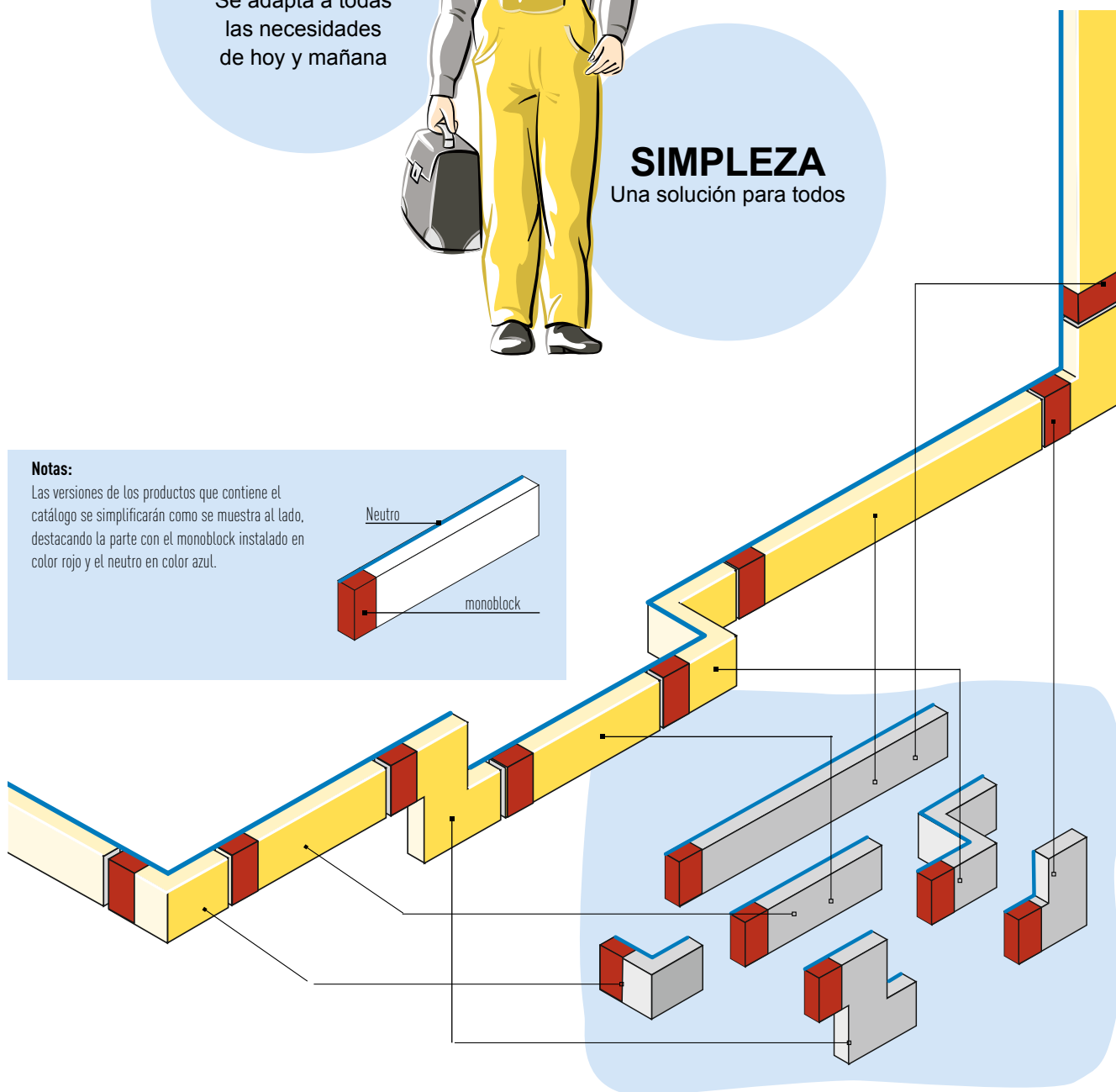
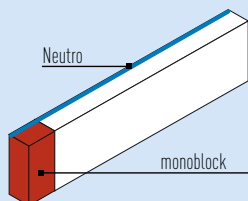


SIMPLEZA

Una solución para todos

Notas:

Las versiones de los productos que contiene el catálogo se simplificarán como se muestra al lado, destacando la parte con el monoblock instalado en color rojo y el neutro en color azul.



CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

La caja exterior de la línea SCP está compuesta por cuatro barras de sección estriadas en C, ribeteadas y remachadas (1,5mm de espesor), con excelente eficacia mecánica, eléctrica y de pérdida de calor.

La chapa metálica es de acero galvanizado en caliente y tratado según UNI EN10327 y pintado con resinas RAL7035 de alta resistencia a los agentes químicos.

El grado estándar de protección es IP55. Además, con algunos accesorios, se puede instalar a la intemperie.

Los ductos de las barra tienen una sección transversal rectangular con esquinas redondeadas; existen dos versiones:

- Cobre electrolítico ETP 99.9 UNI EN13601
- Aleación de aluminio tratada sobre toda la superficie con 5 procesos galvánicos (enchapado de cobre + enchapado de estaño)

La aislación entre las barras está garantizada por una funda doble de película de poliéster (con un espesor total de 0,4mm) clase B, de resistencia térmica clase F (155°C) disponible a pedido.

Todos los componentes plásticos tienen un grado de auto-extinción V1 (según UL94); son ignífugos y cumplen con el ensayo de filamento incandescente de acuerdo con las normas. La línea SCP no tiene halógenos.

Para facilitar las operaciones de almacenamiento y, particularmente, para reducir el tiempo de instalación, los elementos rectos, los componentes de enlace y todos los componentes de la línea Super Compact SCP están equipados con un monoblock pre-instalado en fábrica.

El contacto de las uniones está asegurado con dos placas de cobre enchapadas en plata para cada fase, aisladas con material plástico termoestable rojo clase F.

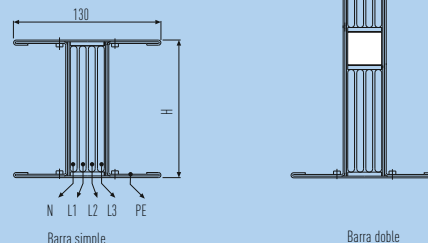
El monoblock tiene pernos de seguridad: después de apretar las tuercas con una llave estándar, la cabeza externa se romperá cuando alcance el valor de torsión exacto, dándole plena certeza de que la conexión se ha hecho de manera apropiada para garantizar la seguridad y el máximo rendimiento en el tiempo.

Finalmente, para verificar completamente el nivel de aislación, todos los elementos que llevan un monoblock pasan por un ensayo de aislación (fase-fase, fase-PE) en fábrica con una tensión de ensayo de 5000V.

Versiones estándar:

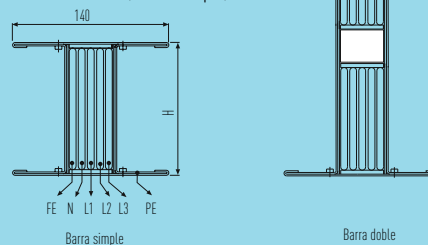
Línea SCP con 4 conductores 3L+N+PE, 3L+PEN, 3L+FE+PE

Nota:
Para dimensión H, véase la sección de datos técnicos
PE: Puesta a tierra de protección
FE: Puesta a tierra funcional (Tierra Limpia)



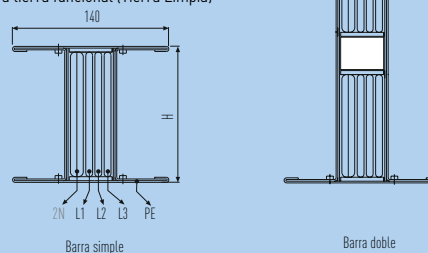
Línea SCP5 con 5 conductores 3L+N+FE+PE

Nota:
Para dimensión H, véase la sección de datos técnicos
PE: Puesta a tierra de protección
FE: Puesta a tierra funcional (Tierra Limpia)



Línea neutra SCP2N 200% 3L+2N+PE

Nota:
Para dimensión H, véase la sección de datos técnicos
PE: Puesta a tierra de protección
FE: Puesta a tierra funcional (Tierra Limpia)



Versiones especiales a pedido

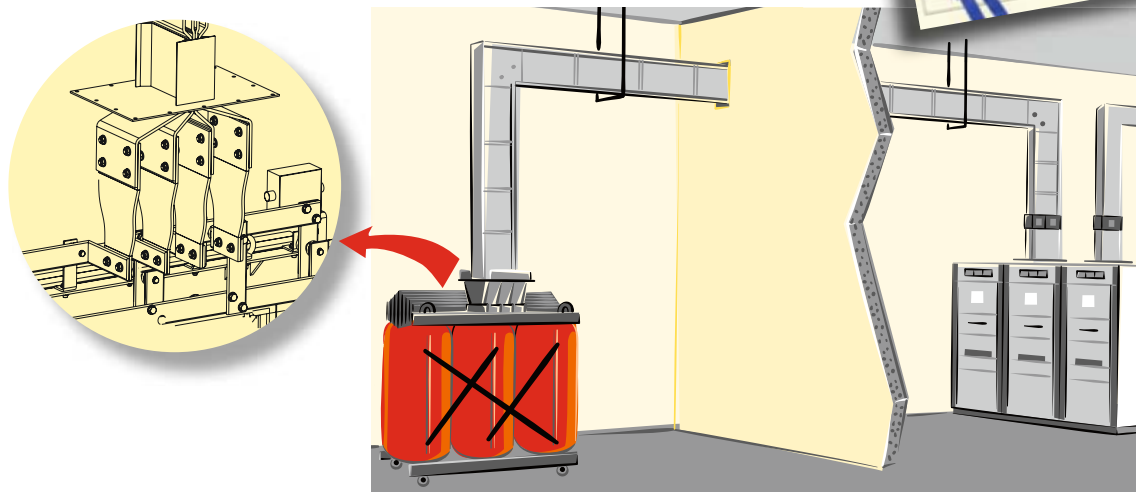
CONCEPTO DEL SISTEMA ZUCCHINI DE LEGRAND

El sistema del grupo permite la integración inmediata entre los sistemas de enlace de ductos de barra, los transformadores encapsulados en resina ZUCCHINI y los tableros XL3 de Legrand.

Los transformadores encapsulados en resina se pueden fabricar a pedido con una conexión de interfaz pre-instalada para los sistemas de enlace de ductos de barras ZUCCHINI.

Los ensamblajes de los tableros XL3 han sido sometidos a ensayo junto con ductos de barras SCP de Zucchini con el propósito de garantizar un sistema certificado.

Las siguientes versiones representan solamente algunas de las muchas soluciones estandarizadas.



Transformador				Ducto de barra de aluminio	
kVA (kVA)	Clase de aislamiento (kV)	Corriente 400 V (A)	I_k 6% (kA)	Familia	Componente de conexión
630	17,5 - 24	910	15.2	SCP 1000A Al	60281012P
800		1155	19.5	SCP 1250A Al	60281014P
1000		1443	24.1	SCP 1600A Al	60281016P
1250		1804	30.1	SCP 2000A Al	60281017P
1600		2310	38.5	SCP 2500A Al	60391014P
2000		2887	48.2	SCP 3200A Al	60391016P
2500		3608	60.2	SCP 4000A Al	60391017P

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SCP

Elementos Rectos:

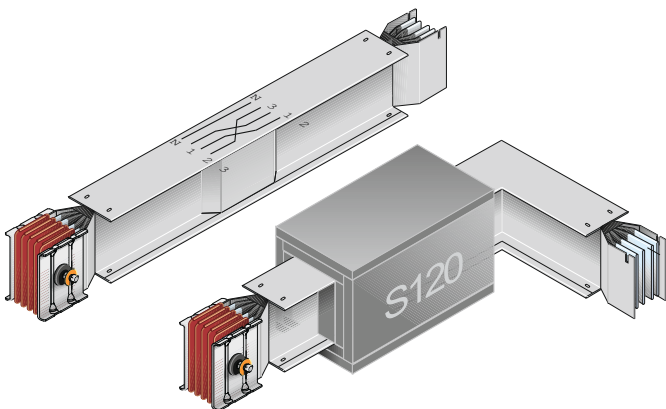
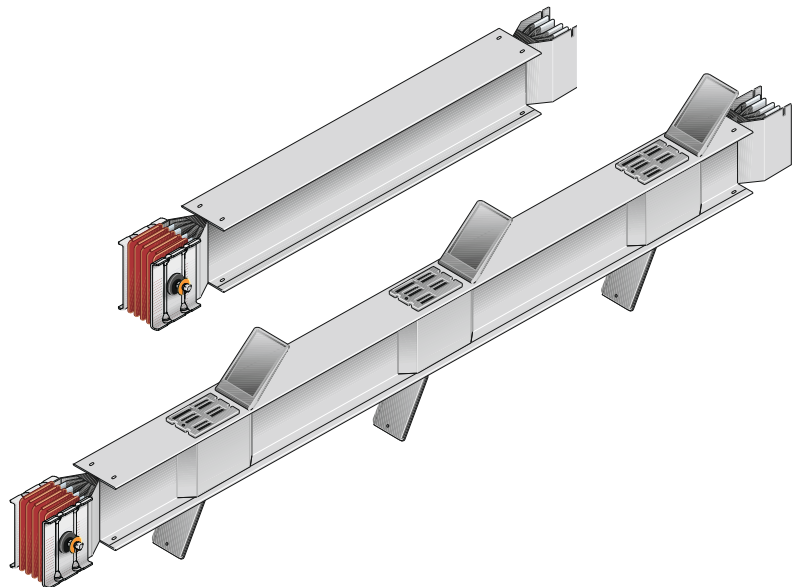
Equipados con su monobloque pre-instalado.

Elementos de alimentación:

- longitud estándar: 3m
- longitud especial: de 1m a 3m

Elementos de distribución con tomacorrientes sin derivación:

- longitud estándar: 3m, 2m, 1m
- tomacorrientes sin derivación estándar:
separados en intervalos de 850mm en ambos
lados



Elementos Adicionales:

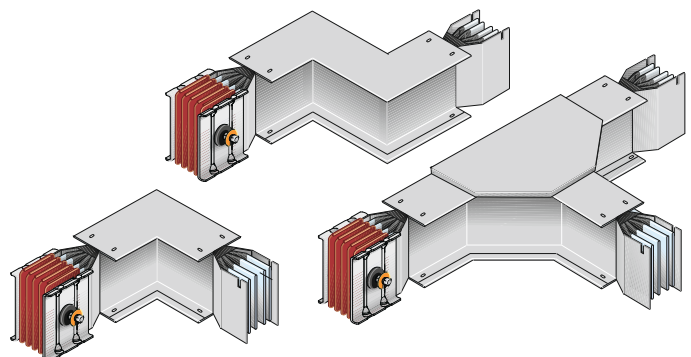
Equipados con su monobloque pre-instalado.
Los elementos pueden satisfacer cualquier
requisito de instalación.

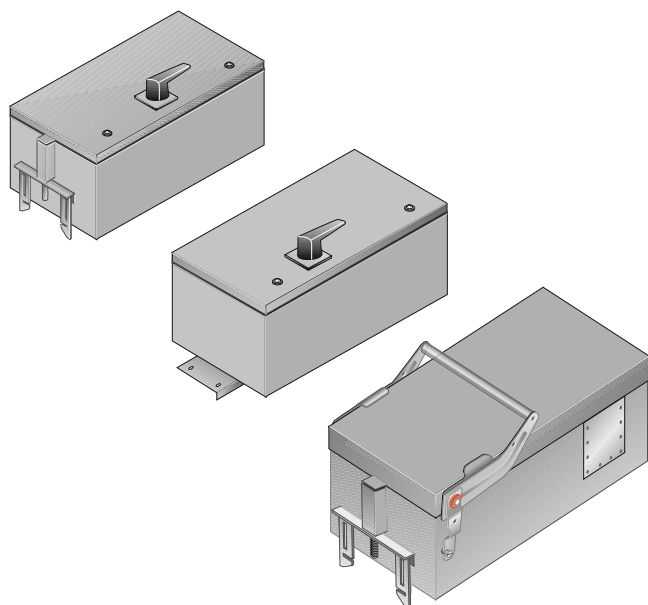
- Elementos con barrera contra fuego S120
- Elementos con transposición de las fases
- Elementos con dispositivo de expansión térmica

Componentes de Ángulo:

Equipados con su monobloque pre-instalado.
Los elementos pueden responder ante cualquier
cambio de dirección en las soluciones estándares
o especiales.

- Codos
- Codos dobles
- Elementos especiales T, X





Cajas sin Derivación:

Elementos que se utilizan para conectar y energizar cargas eléctricas.

Cajas sin derivación enchufables de 63A hasta 630A:
(se pueden instalar con ducto de barra energizada)

- con 3P portafusibles
- con seccionador de conmutación y portafusible
- para interruptores DPX

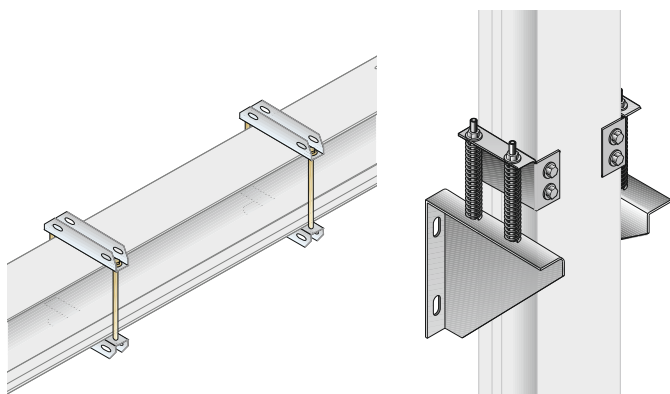
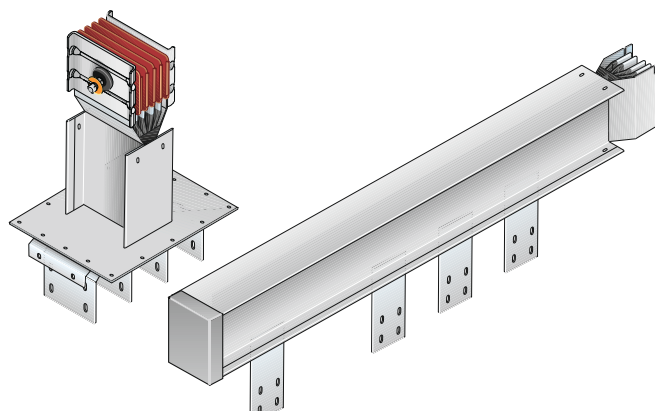
Cajas sin derivación apernadas de 125A a 1250A:

- con seccionador de conmutación y portafusible
- para interruptores DPX

Interfaces de Conexión:

Elementos que se utilizan para conectar la barra conductora al gabinete o transformador.

Soluciones para los gabinetes XL3 de Legrand y los transformadores encapsulados en resina de ZUCCHINI.
Soluciones universales.



Soportes de Sujeción:

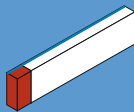
Elementos que se utilizan para fijar la barra conductora a la estructura del edificio.

Opciones para instalaciones horizontales
Opciones para instalaciones verticales
Opciones para aplicaciones espaciales
(zonas sísmicas, ambiente naval)

Tabla de selección

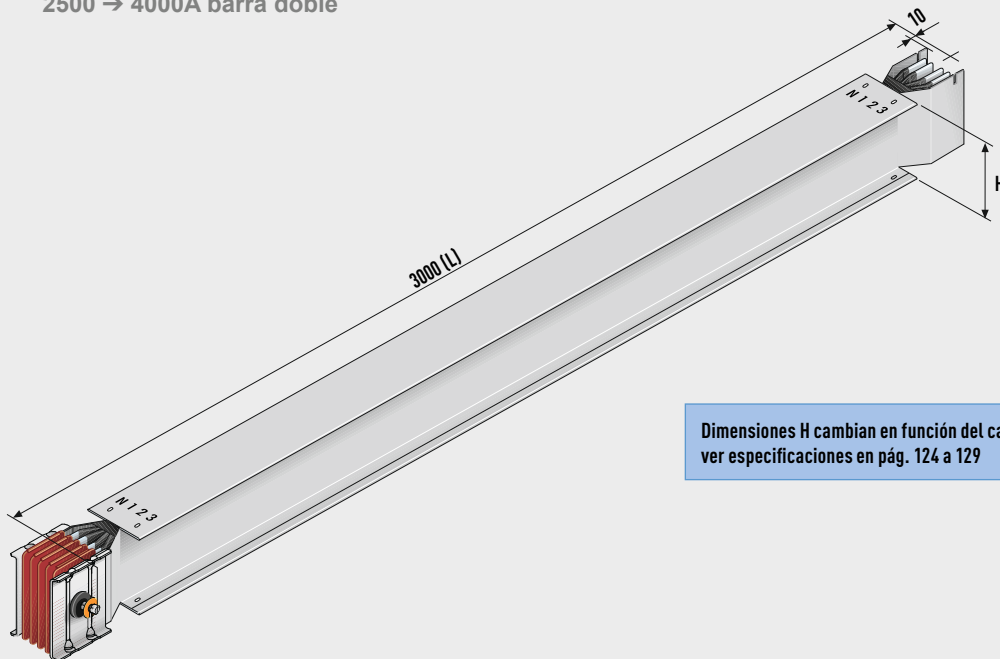
Ductos de barra, tramos lineales SCP

aluminio



Largo (mm)	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
3000	60280101P	60280102P	60280104P	60280106P	60280107P	60390104P	60390106P	60390107P
1000-1500	60280171P	60280172P	60280174P	60280176P	60280177P	60390174P	60390176P	60390177P
1501-2000	60280121P	60280122P	60280124P	60280126P	60280127P	60390124P	60390126P	60390127P
2001-2500	60280181P	60280182P	60280184P	60280186P	60280187P	60390184P	60390186P	60390187P
2501-2999	60280151P	60280152P	60280154P	60280156P	60280157P	60390154P	60390156P	60390157P

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble

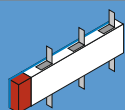


Dimensiones H cambian en función del calibre,
ver especificaciones en pág. 124 a 129

Tabla de selección

Ductos de barra, tramos lineales SCP con salidas

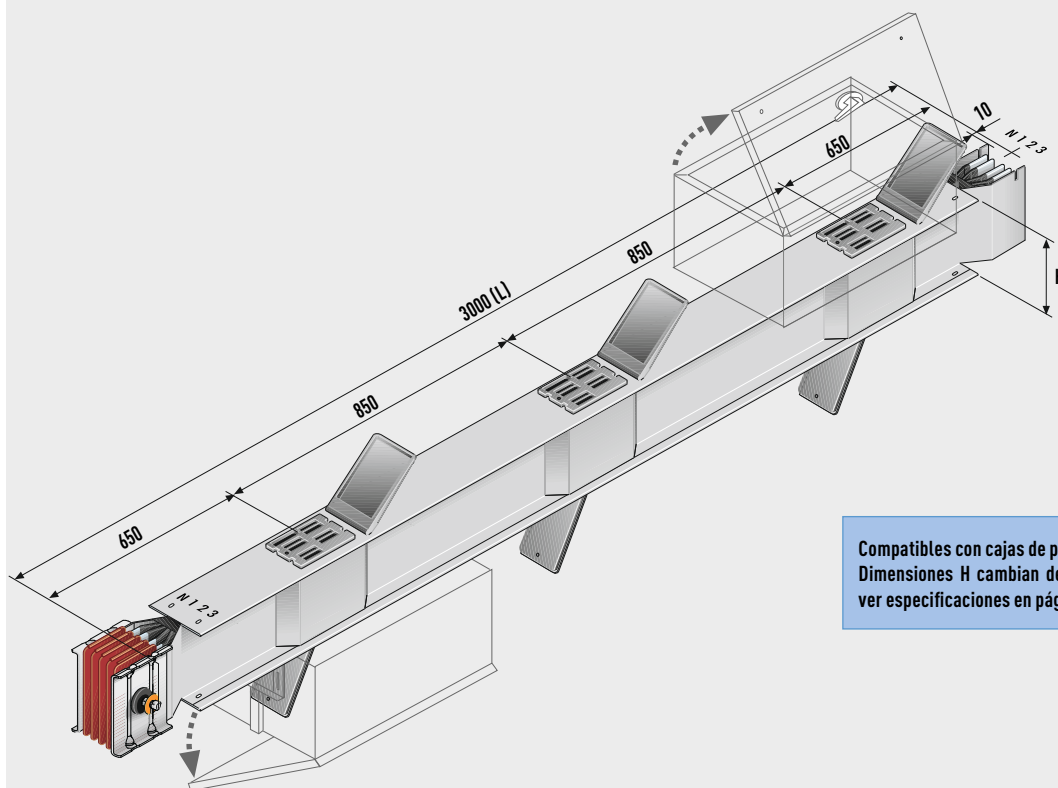
aluminio



Largo (mm)	número de salidas	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
3000	3+3	60280131P	60280132P	60280134P	60280136P	60280137P	60390134P	60390136P	60390137P
2000	2+2	60280261P	60280262P	60280264P	60280266P	60280267P	60390264P	60390266P	60390267P
1000	1+1	60280281P	60280282P	60280284P	60280286P	60280287P	60390284P	60390286P	60390287P

800 → 2000A barra simple

2500 → 4000A barra doble



Compatibles con cajas de páginas 108 a 110.
Dimensiones H cambian de acuerdo al calibre,
ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Tabla de selección

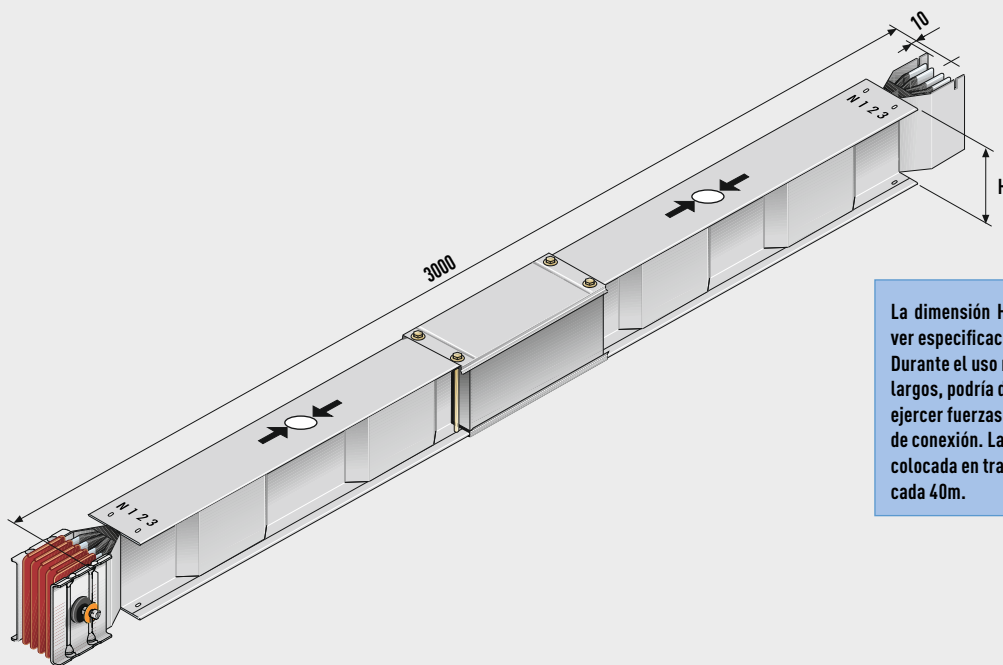
Accesorios SCP

elementos de expansión

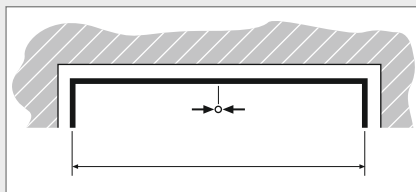
Aluminio

800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
60280291P	60280292P	60280294P	60280296P	60280297P	60390294P	60390296P	60390297P

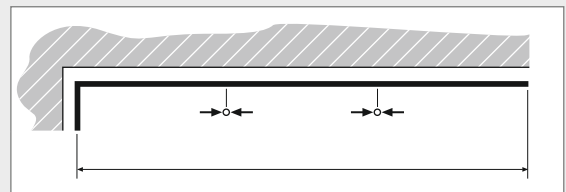
800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble



La dimensión H cambia en función del calibre, ver especificaciones en páginas 124 a 129, Durante el uso normal de ellas, sobre tramos largos, podría de otra manera acumular y ejercer fuerzas anormales sobre los puntos de conexión. La unidad de expansión debe ser colocada en tramos de más de 40m y repartida cada 40m.



Ej: sección recta de largo 70m = 1 elemento de expansión en la mitad de la línea



Ej: sección recta de largo 120m = 2 elementos de expansión 40m

Tabla de selección

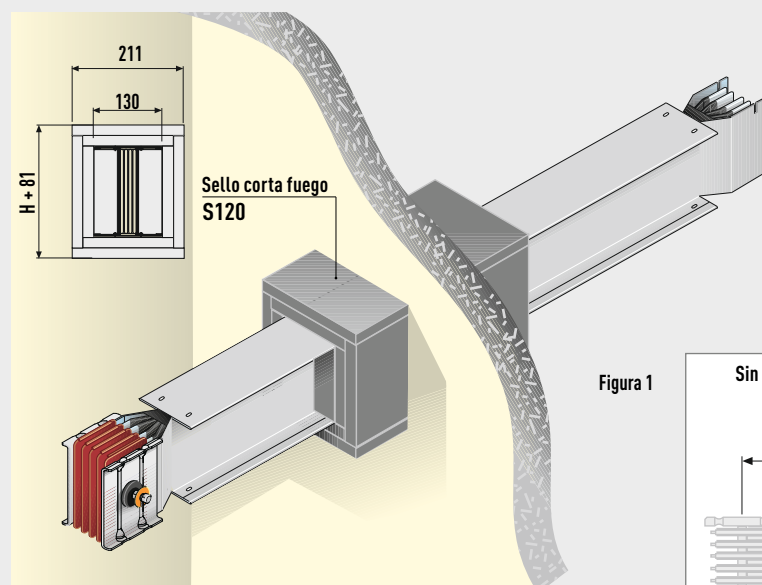
Accesorios SCP

sello corta fuego

Aluminio

	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
interno	-	-	-	-	-	653IFB01	653IFB01	653IFB01
externo	652EFB01	652EFB01	652EFB01	652EFB02	652EFB03	653EFB02	653EFB03	653EFB04

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble



Dimensión H cambia en función del calibre, ver especificaciones en páginas 124 a 129.
Se deben especificar los elementos que serán equipados con sello corta fuego.
Dado la geometría de los modelos de 800A hasta 2000A, el sello corta fuego no es necesario. El sello corta fuego externo puede ser usado en cualquier ducto de barra en conjunto con las instrucciones de operación especificadas en las figuras 1 y 2.

Figura 1

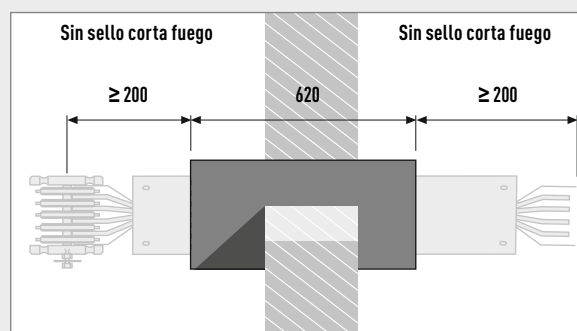


Figura 2

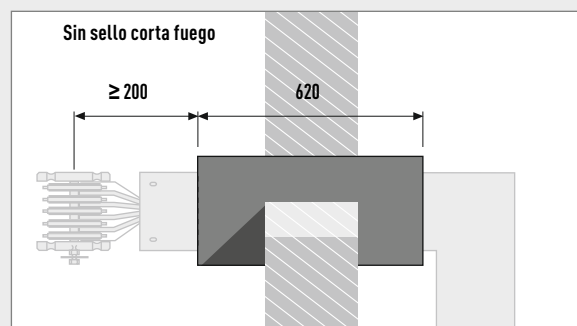


Tabla de selección

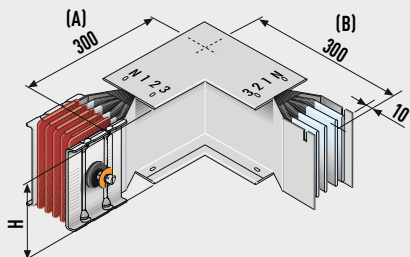
Derivaciones SCP

horizontal plana

Aluminio				800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		Estándar	RH	60280301P	60280302P	60280304P	60280306P	60280307P	60390304P	60390306P	60390307P
Tipo 2		Estándar	LH	60280311P	60280312P	60280314P	60280316P	60280317P	60390314P	60390316P	60390317P
Tipo 1		Especial	RH	60280321P	60280322P	60280324P	60280326P	60280327P	60390324P	60390326P	60390327P
Tipo 2		Especial	LH	60280331P	60280332P	60280334P	60280336P	60280337P	60390334P	60390336P	60390337P

800 → 2000A barra simple

2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	800A a 2000A
(A) mín/MÁX (mm)	250/1299
(B) mín/MÁX (mm)	250/1299

DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	2500A a 4000A
(A) mín/MÁX (mm)	250/1449
(B) mín/MÁX (mm)	250/1449

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.





Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

La palabra "especial" se remite a un elemento con las medidas que son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máximo/Mínimo especificados en la tabla.

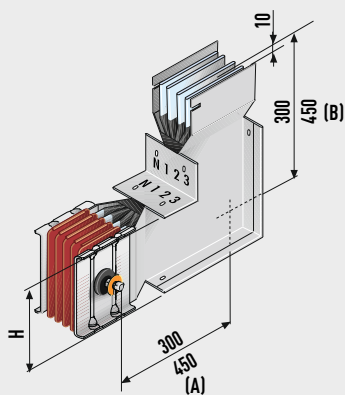
Tabla de selección

Derivaciones SCP

vertical plana

Aluminio				800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 2		Estándar	RH	60280401P	60280402P	60280404P	60280406P	60280407P	60390404P	60390406P	60390407P
Tipo 1		Estándar	LH	60280411P	60280412P	60280414P	60280416P	60280417P	60390414P	60390416P	60390417P
Tipo 2		Especial	RH	60280421P	60280422P	60280424P	60280426P	60280427P	60390424P	60390426P	60390427P
Tipo 1		Especial	LH	60280431P	60280432P	60280434P	60280436P	60280437P	60390434P	60390436P	60390437P

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)	
Aluminio	800A a 2000A
(A) mín/MÁX (mm)	300/1299
(B) mín/MÁX (mm)	300/1299
DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (MÍN/MÁX)	
Aluminio	2500A a 4000A
(A) mín/MÁX (mm)	450/1449
(B) mín/MÁX (mm)	450/1449

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

Aquellos utilizados en doble barra están en negrita.

La palabra "especial" se remite a un elemento con las medidas que son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máximo/Mínimo especificados en la tabla.

Tabla de selección

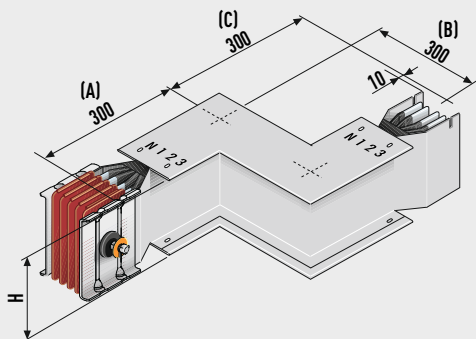
Derivaciones SCP

codo horizontal doble

Aluminio			800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		Derecha	60280341P	60280342P	60280344P	60280346P	60280347P	60390344P	60390346P	60390347P
Tipo 2		Izquierda	60280351P	60280352P	60280354P	60280356P	60280357P	60390354P	60390356P	60390357P

800 → 2000A barra simple

2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	800A a 2000A
(A) mín/MÁX (mm)	250/1299
(B) mín/MÁX (mm)	50/599
(C) mín/MÁX (mm)	250/1299

DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	2500A a 4000A
(A) mín/MÁX (mm)	250/1449
(B) mín/MÁX (mm)	50/599
(C) mín/MÁX (mm)	250/1449

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

La palabra "especial" se remite a un elemento con las medidas que son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máximo/Mínimo especificados en la tabla.

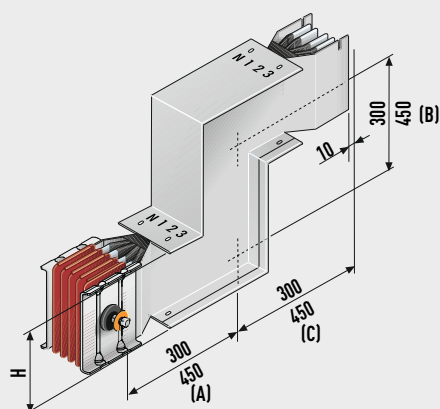
Tabla de selección

Derivaciones SCP

codo vertical doble

Aluminio			800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		Derecha	60280441P	60280442P	60280444P	60280446P	60280447P	60390444P	60390446P	60390447P
Tipo 2		Izquierda	60280451P	60280452P	60280454P	60280456P	60280457P	60390454P	60390456P	60390457P

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)	
Aluminio	800A a 2000A
(A) mín/MÁX (mm)	300/1299
(B) mín/MÁX (mm)	50/599
(C) mín/MÁX (mm)	300/1299
DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (MÍN/MÁX)	
Aluminio	2500A a 4000A
(A) mín/MÁX (mm)	450/1449
(B) mín/MÁX (mm)	50/599
(C) mín/MÁX (mm)	450/1449

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

Aquellos utilizados en doble barra están en negrita.

La palabra "especial" se remite a un elemento con las medidas que son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máximo/Mínimo especificados en la tabla.

Tabla de selección

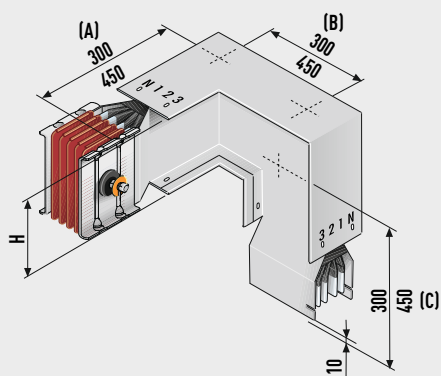
Derivaciones SCP

codo doble: horizontal + vertical

	Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		60280601P	60280602P	60280604P	60280606P	60280607P	60390604P	60390606P	60390607P
Tipo 2		60280611P	60280612P	60280614P	60280616P	60280617P	60390614P	60390616P	60390617P
Tipo 3		60280621P	60280622P	60280624P	60280626P	60280627P	60390624P	60390626P	60390627P
Tipo 4		60280631P	60280632P	60280634P	60280636P	60280637P	60390634P	60390636P	60390637P

800 → 2000A barra simple

2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	800A a 2000A
(A) mín/MÁX (mm)	250/1299
(B) mín/MÁX (mm)	200 - 599
(C) mín/MÁX (mm)	300/1299

DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	2500A a 4000A
(A) mín/MÁX (mm)	250/1449
(B) mín/MÁX (mm)	330 - 749
(C) mín/MÁX (mm)	450/1449

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

Aquellos utilizados en doble barra están en negrita.

La palabra "especial" se remite a un elemento con las medidas que son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máximo/Mínimo especificados en la tabla.

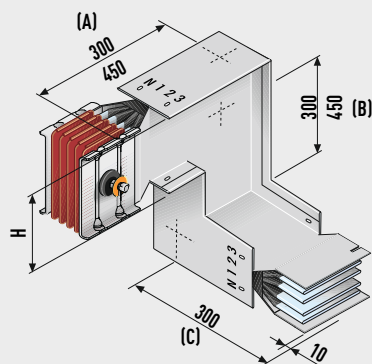
Tabla de selección

Derivaciones SCP

codo doble: vertical + horizontal

	Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		60280501P	60280502P	60280504P	60280506P	60280507P	60390504P	60390506P	60390507P
Tipo 2		60280511P	60280512P	60280514P	60280516P	60280517P	60390514P	60390516P	60390517P
Tipo 3		60280521P	60280522P	60280524P	60280526P	60280527P	60390524P	60390526P	60390527P
Tipo 4		60280531P	60280532P	60280534P	60280536P	60280537P	60390534P	60390536P	60390537P

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	800A a 2000A
(A) mín/MÁX (mm)	300/1299
(B) mín/MÁX (mm)	200 - 599
(C) mín/MÁX (mm)	250/1299

DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	2500A a 4000A
(A) mín/MÁX (mm)	450/1449
(B) mín/MÁX (mm)	330 - 749
(C) mín/MÁX (mm)	250/1449

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

Aquellos utilizados en doble barra están en negrita.

La palabra "especial" se remite a un elemento con las medidas que son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máximo/Mínimo especificados en la tabla.

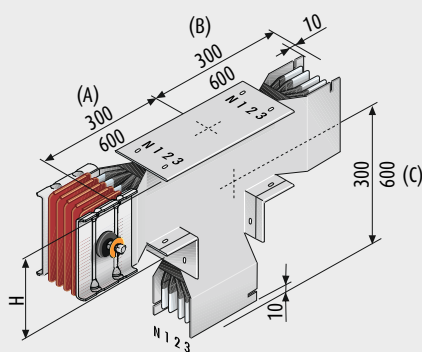
Tabla de selección

Derivaciones SCP

T vertical

	Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		60280801P	60280802P	60280804P	60280806P	60280807P	60390804P	60390806P	60390807P
Tipo 2		60280811P	60280812P	60280814P	60280816P	60280817P	60390814P	60390816P	60390817P
Tipo 3		60280821P	60280822P	60280824P	60280826P	60280827P	60390824P	60390826P	60390827P
Tipo 4		60280831P	60280832P	60280834P	60280836P	60280837P	60390834P	60390836P	60390837P

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (Mín/MÁX)

Aluminio	800A a 2000A
(A) mín/MÁX (mm)	300/1299
(B) mín/MÁX (mm)	300/1299
(C) mín/MÁX (mm)	300/1299

DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (Mín/MÁX)

Aluminio	2500A a 4000A
(A) mín/MÁX (mm)	450/1449
(B) mín/MÁX (mm)	450/1449
(C) mín/MÁX (mm)	450/1449

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

Aquellos utilizados en doble barra están en negrita.

La palabra "especial" se remite a un elemento con las medidas que son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máximo/Mínimo especificados en la tabla.

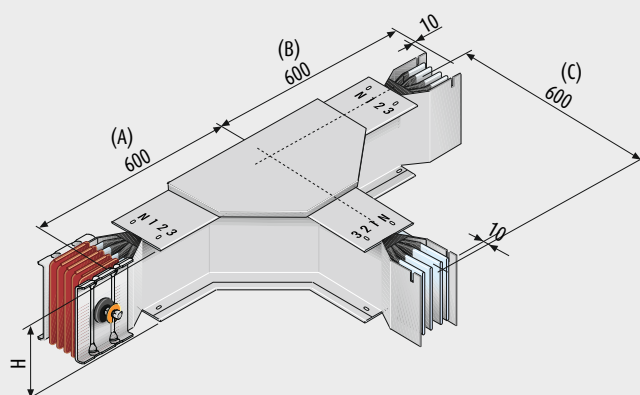
Tabla de selección

Derivaciones SCP

T horizontal

	Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		60280701P	60280702P	60280704P	60280706P	60280707P	60390704P	60390706P	60390707P
Tipo 2		60280711P	60280712P	60280714P	60280716P	60280717P	60390714P	60390716P	60390717P
Tipo 3		60280721P	60280722P	60280724P	60280726P	60280727P	60390724P	60390726P	60390727P
Tipo 4		60280731P	60280732P	60280734P	60280736P	60280737P	60390734P	60390736P	60390737P

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)	
Aluminio	800A a 4000A
(A) mín/MÁX (mm)	550/1049
(B) mín/MÁX (mm)	550/1049
(C) mín/MÁX (mm)	550/1049

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.
Las dimensiones están referidas a elementos estándar.
La palabra "especial" se remite a un elemento con las medidas que son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máximo/Mínimo especificados en la tabla.

Tabla de selección

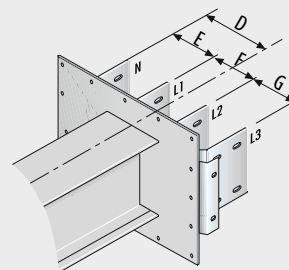
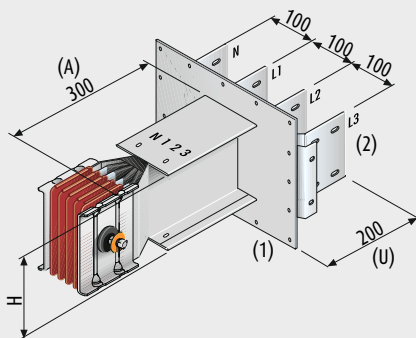
Interfaces de conexión SCP

estándar

Aluminio			800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 2		RH	60281001P	60281002P	60281004P	60281006P	60281007P	60391004P	60391006P	60391007P
Tipo 1		LH	60281011P	60281012P	60281014P	60281016P	60281017P	60391014P	60391016P	60391017P
Tipo 2		Especial RH	60281021P	60281022P	60281024P	60281026P	60281027P	60391024P	60391026P	60391027P
Tipo 1		Especial LH	60281031P	60281032P	60281034P	60281036P	60281037P	60391034P	60391036P	60391037P

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble

■ Elemento especial con distancia al centro no estándar



Las indicaciones del dimensionamiento deben entregarse cuando la distancia al centro no es estándar

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.
Las dimensiones están referidas a elementos estándar.
Aquellos utilizados en doble barra están en negrita.
La palabra "especial" se remite a un elemento con las medidas que son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máximo/Mínimo especificados en la tabla.
Ver pág. 97 para dimensiones de tapa(1) y barras(2)

DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)

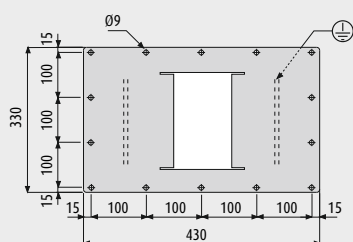
Aluminio	800A a 4000A
(A) mín/MÁX (mm)	200/1000
(U) mín/MÁX (mm)	150/400

Datos técnicos

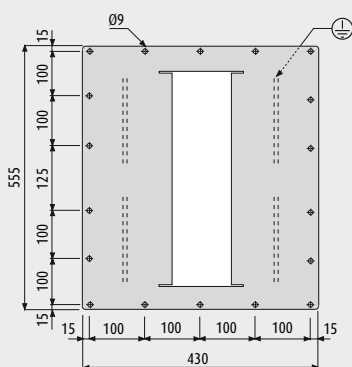
Interfaces de conexión SCP

■ Detalles de perforación de las placas(1)

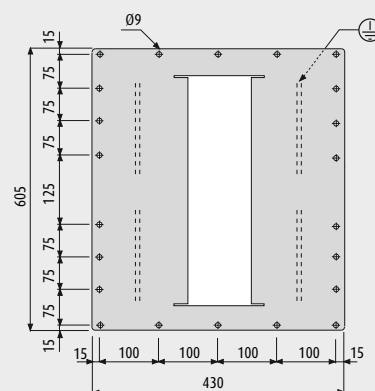
Aluminio 800A a 2000A



Aluminio 2500A a 3200A

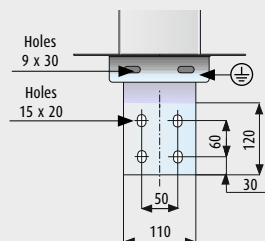


Aluminio 4000A

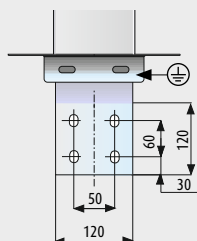


■ Detalles de perforación de barras(2)

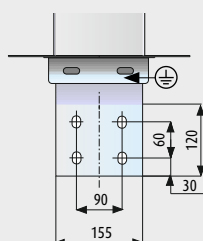
Al 800A-1000A



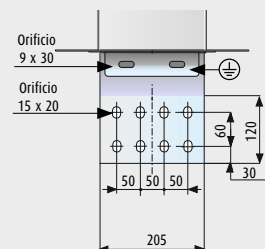
Al 1250A



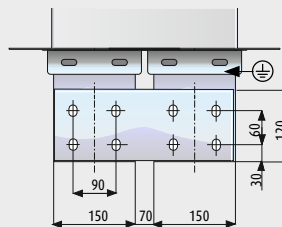
Al 1600A



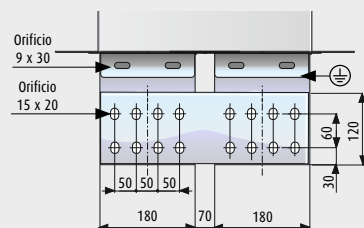
Al 2000A



Al 2500A



Al 3200A



Al 4000A

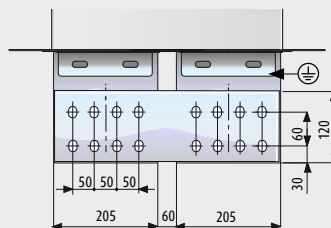


Tabla de selección

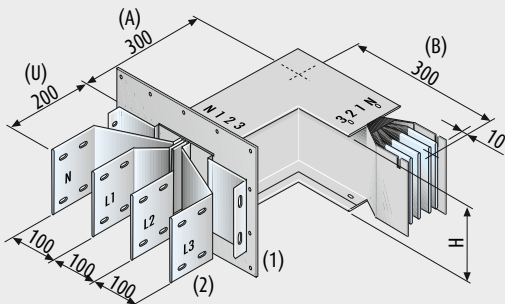
Interfaces de conexión SCP

interfaz de conexión + codo horizontal

	Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		60281301P	60281302P	60281304P	60281306P	60281307P	60391304P	60391306P	60391307P
Tipo 2		60281311P	60281312P	60281314P	60281316P	60281317P	60391314P	60391316P	60391317P
Tipo 3		60281321P	60281322P	60281324P	60281326P	60281327P	60391324P	60391326P	60391327P
Tipo 4		60281331P	60281332P	60281334P	60281336P	60281337P	60391334P	60391336P	60391337P

800 → 2000A barra simple

2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (Mín/MÁX)

Aluminio	800A a 2000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	165/1299
(B) mín/MÁX (mm)	250/1299

DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (Mín/MÁX)

Aluminio	2500A a 4000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	165/1449
(B) mín/MÁX (mm)	250/1449

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

Elementos no estándar (con medidas estas son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máx. Mín. especificados en la tabla.

Ver pág. 97 para dimensiones de tapa(1) y barras(2)

Tabla de selección

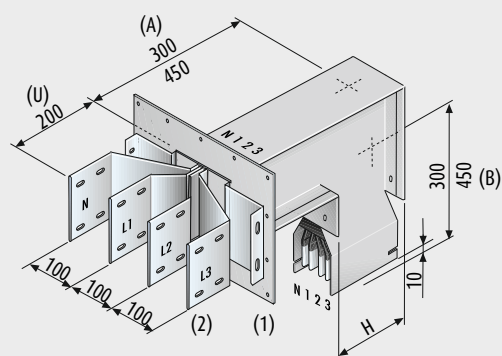
Interfaces de conexión SCP

interfaz de conexión + codo vertical

	Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		60281401P	60281402P	60281404P	60281406P	60281407P	60391404P	60391406P	60391407P
Tipo 2		60281411P	60281412P	60281414P	60281416P	60281417P	60391414P	60391416P	60391417P
Tipo 3		60281421P	60281422P	60281424P	60281426P	60281427P	60391424P	60391426P	60391427P
Tipo 4		60281431P	60281432P	60281434P	60281436P	60281437P	60391434P	60391436P	60391437P

800 → 2000A barra simple

2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (Mín/MÁX)

Aluminio	800A a 2000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	300/1299
(B) mín/MÁX (mm)	300/1299

DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (Mín/MÁX)

Aluminio	2500A a 4000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	450/1449
(B) mín/MÁX (mm)	450/1449

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

Elementos no estándar (con medidas estas son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máx Mín especificados en la tabla.

Ver pág. 97 para dimensiones de tapa(1) y barras(2)

Tabla de selección

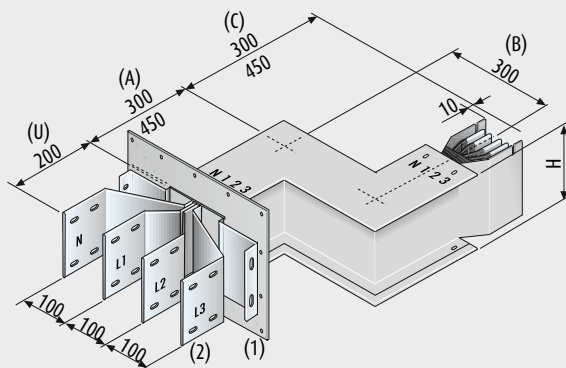
Interfaces de conexión SCP

interfaz de conexión + codo doble horizontal

	Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		60281341P	60281342P	60281344P	60281346P	60281347P	60391344P	60391346P	60391347P
Tipo 2		60281351P	60281352P	60281354P	60281356P	60281357P	60391354P	60391356P	60391357P
Tipo 3		60281361P	60281362P	60281364P	60281366P	60281367P	60391364P	60391366P	60391367P
Tipo 4		60281371P	60281372P	60281374P	60281376P	60281377P	60391374P	60391376P	60391377P

800 → 2000A barra simple

2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (Mín/MÁX)

Aluminio	800A a 2000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	100/1299
(B) mín/MÁX (mm)	50/599
(C) mín/MÁX (mm)	250/1299

DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (Mín/MÁX)

Aluminio	2500A a 4000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	165/1449
(B) mín/MÁX (mm)	50/599
(C) mín/MÁX (mm)	250/1449

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

Elementos no estándar (con medidas estas son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máx Mín especificados en la tabla.

Ver pág. 97 para dimensiones de tapa(1) y barras(2)

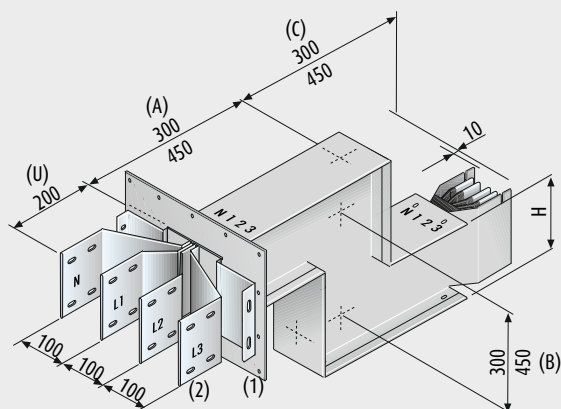
Tabla de selección

Interfaces de conexión SCP

interfaz de conexión + codo doble vertical

	Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		60281441P	60281442P	60281444P	60281446P	60281447P	60391444P	60391446P	60391447P
Tipo 2		60281451P	60281452P	60281454P	60281456P	60281457P	60391454P	60391456P	60391457P
Tipo 3		60281461P	60281462P	60281464P	60281466P	60281467P	60391464P	60391466P	60391467P
Tipo 4		60281471P	60281472P	60281474P	60281476P	60281477P	60391474P	60391476P	60391477P

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble



DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	800A a 2000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	200/1299
(B) mín/MÁX (mm)	50/599
(C) mín/MÁX (mm)	300/1299

DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	2500A a 4000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	350/1449
(B) mín/MÁX (mm)	50/599
(C) mín/MÁX (mm)	450/1449

La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

Elementos no estándar (con medidas estas son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máx Mín especificados en la tabla.

Ver pág. 97 para dimensiones de tapa(1) y barras(2)

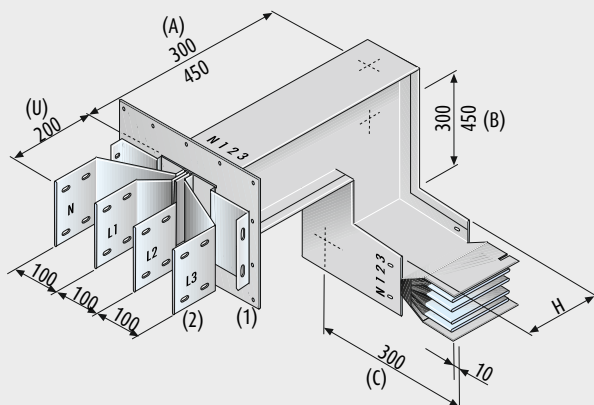
Tabla de selección

Interfaces de conexión SCP

interfaz de conexión + codo vertical + codo horizontal

	Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		60281501P	60281502P	60281504P	60281506P	60281507P	60391504P	60391506P	60391507P
Tipo 2		60281511P	60281512P	60281514P	60281516P	60281517P	60391514P	60391516P	60391517P
Tipo 3		60281521P	60281522P	60281524P	60281526P	60281527P	60391524P	60391526P	60391527P
Tipo 4		60281531P	60281532P	60281534P	60281536P	60281537P	60391534P	60391536P	60391537P
Tipo 5		60281541P	60281542P	60281544P	60281546P	60281547P	60391544P	60391546P	60391547P
Tipo 6		60281551P	60281552P	60281554P	60281556P	60281557P	60391554P	60391556P	60391557P
Tipo 7		60281561P	60281562P	60281564P	60281566P	60281567P	60391564P	60391566P	60391567P
Tipo 8		60281571P	60281572P	60281574P	60281576P	60281577P	60391574P	60391576P	60391577P

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble



La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

Elementos no estándar (con medidas estas son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máx Mín especificados en la tabla.

Ver pág. 97 para dimensiones de tapa(1) y barras(2)

DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	800A a 2000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	200/1299
(B) mín/MÁX (mm)	200/599
(C) mín/MÁX (mm)	250/1299

DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	2500A a 4000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	350/1449
(B) mín/MÁX (mm)	330/749
(C) mín/MÁX (mm)	250/1449

Tabla de selección

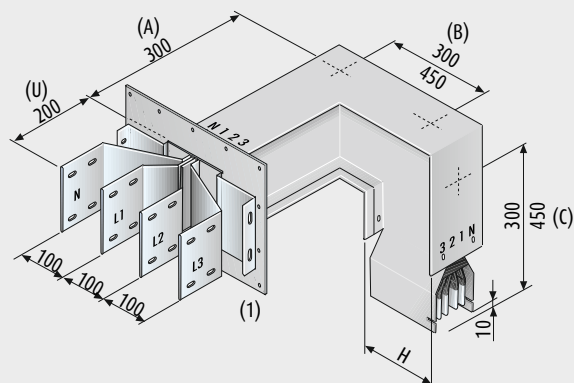
Interfaces de conexión SCP

interfaz de conexión + codo horizontal + codo vertical

	Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 1		60281601P	60281602P	60281604P	60281606P	60281607P	60391604P	60391606P	60391607P
Tipo 2		60281611P	60281612P	60281614P	60281616P	60281617P	60391614P	60391616P	60391617P
Tipo 3		60281621P	60281622P	60281624P	60281626P	60281627P	60391624P	60391626P	60391627P
Tipo 4		60281631P	60281632P	60281634P	60281636P	60281637P	60391634P	60391636P	60391637P
Tipo 5		60281641P	60281642P	60281644P	60281646P	60281647P	60391644P	60391646P	60391647P
Tipo 6		60281651P	60281652P	60281654P	60281656P	60281657P	60391654P	60391656P	60391657P
Tipo 7		60281661P	60281662P	60281664P	60281666P	60281667P	60391664P	60391666P	60391667P
Tipo 8		60281671P	60281672P	60281674P	60281676P	60281677P	60391674P	60391676P	60391677P

800 → 2000A barra simple

2500 → 4000A barra doble



La Dimensión H cambia en función del calibre; ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Las dimensiones están referidas a elementos estándar.

Aquellos utilizados en doble barra están en negrita.

La palabra "especial" se remite a un elemento con las medidas que son diferentes de aquellos mostrados en la figura, aún incluida entre los valores de Máximo/Mínimo especificados en la tabla.

Ver pág. 97 para dimensiones de tapa(1) y barras(2)

DIMENSIONES PARA BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)

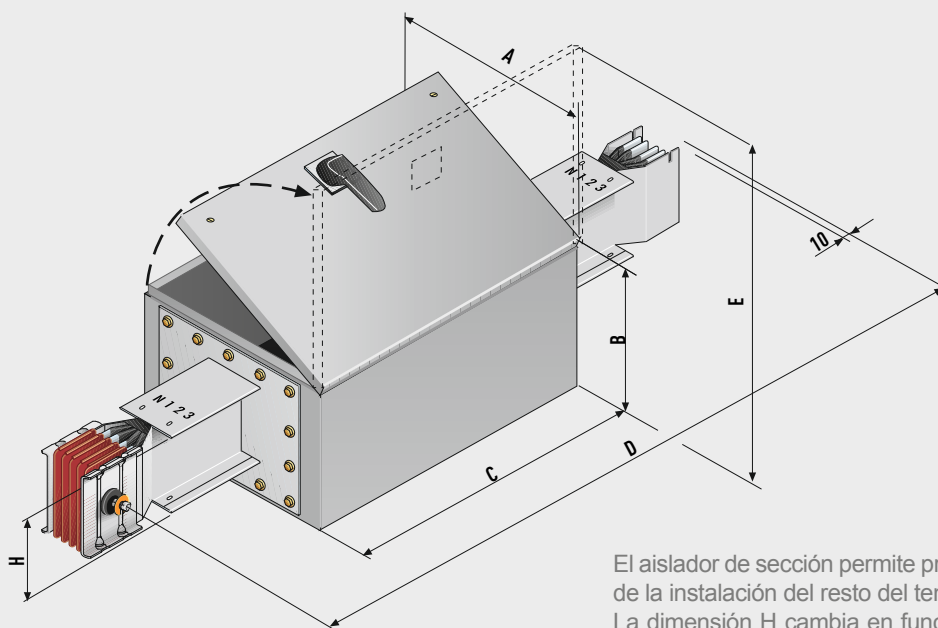
Aluminio	800A a 2000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	100/1299
(B) mín/MÁX (mm)	200/599
(C) mín/MÁX (mm)	300/1299

DIMENSIONES PARA BARRA DOBLE (MÍN/MÁX)

Aluminio	2500A a 4000A
(U) mín/MÁX (mm)	150/400
(A) mín/MÁX (mm)	165/1449
(B) mín/MÁX (mm)	330/749
(C) mín/MÁX (mm)	450/1449

Componentes complementarios

■ Aislador de sección



El aislador de sección permite proteger y desconectar una parte de la instalación del resto del tendido.

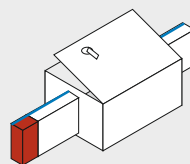
La dimensión H cambia en función del calibre. Ver especificaciones en las páginas 124 a 129.

Es posible tener la apertura de la caja en una posición diferente de la mostrada en la figura (los diferentes tipos se muestran en las figuras inferiores).

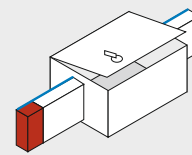
La dirección del fusible desconectador debe ser especificada al momento de la compra.

Los pernos de la caja deben ser instalados cuando el ducto de barra esta desconectado y sin energía.

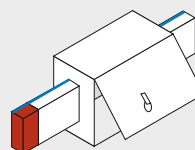
Para voltajes de operación (U_c) diferentes a 400V, favor contáctenos



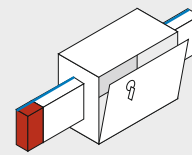
Tipo 1



Tipo 2



Tipo 3



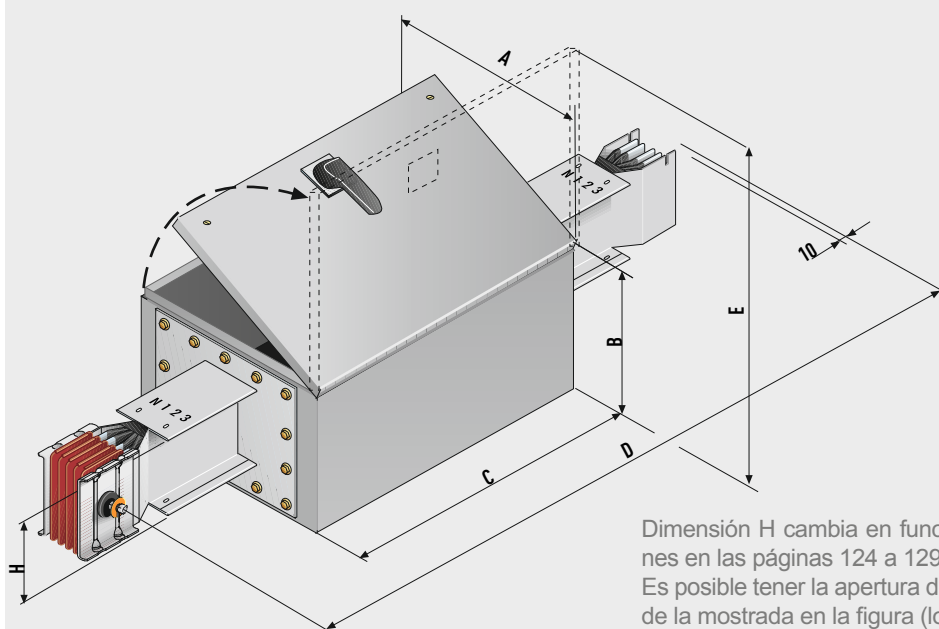
Tipo 4

DIMENSIONES GENERALES DE UN DESCONECTADOR CON REFERENCIA AL CALIBRE

Dimensiones acorde al tipo 1	A	B	C	D	E
Desde 800A a 1250A (en mm)	450	300	1050	1500	750
Desde 1600A a 2500A (en mm)	700	400	1300	2000	1100

Datos técnicos

■ Tipo reductor con Switch aislador



Dimensión H cambia en función del calibre. Ver especificaciones en las páginas 124 a 129.

Es posible tener la apertura de la caja en una posición diferente de la mostrada en la figura (los diferentes tipos se muestran en las figuras inferiores).

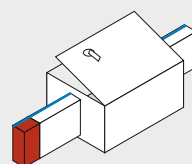
La dirección del reductor debe ser especificada al momento de la compra.

Favor contáctenos para más detalles de las dimensiones del reductor.

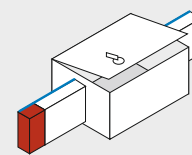
Fusible no incluido (ver catálogo general Legrand).

Los pernos de la caja deben ser instalados cuando el ducto de barra este desconectado y sin energía.

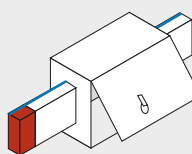
Para voltajes de operación (U_c) diferentes a 400V, favor contáctenos.



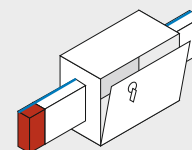
Tipo 1



Tipo 2



Tipo 3



Tipo 4

DIMENSIONES GENERALES DE UN DESCONECTADOR CON REFERENCIA AL CALIBRE

Dimensiones acorde al tipo 1	A	B	C	D	E
Desde 800A a 1250A (en mm)	450	300	1050	1500	750
Desde 1600A a 2500A (en mm)	700	400	1300	2000	1100

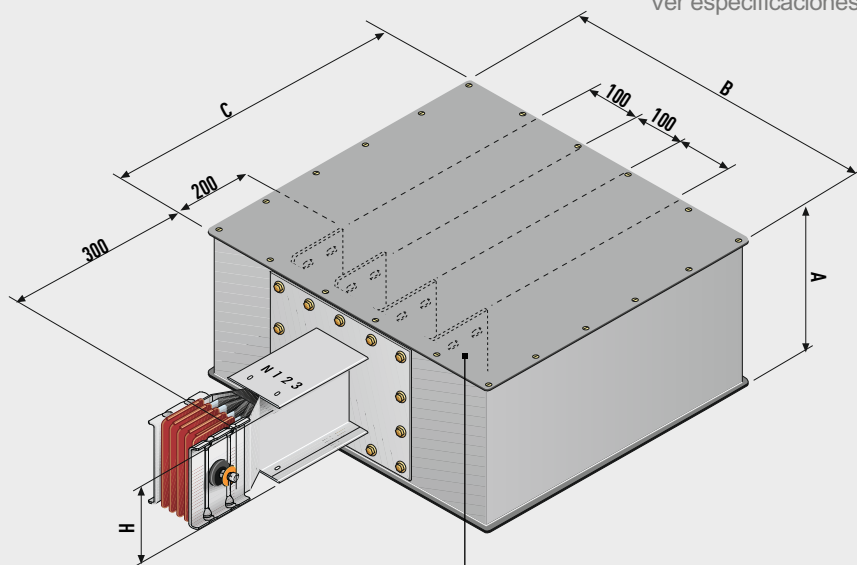
Tabla de selección

Unidad de alimentación final SCP

Aluminio			800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Tipo 2		RH	60281101P	60281102P	60281104P	60281106P	60281107P	60391104P	60391106P	60391107P
Tipo 1		LH	60281111P	60281112P	60281114P	60281116P	60281117P	60391114P	60391116P	60391117P

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble

La dimensión H cambia en función del calibre.
Ver especificaciones en páginas 124 a 129.



ENTRADA POSTERIOR DE CABLE

Placa de aluminio para entrada de cable 170mm x 410mm

Barra simple : 1 placa
Barra doble : 2 placas

Dimensiones de orificios de conexión, ver pág. 99

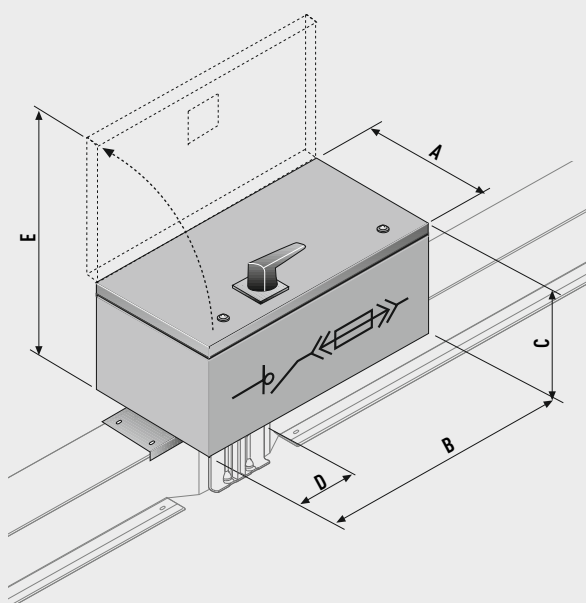
DIMENSIONES DE BARRA SIMPLE (MÍN/MÁX)			
Aluminio	800A a 1250A	1600A a 2000A	2500A a 4000A
(A) [mm]	320	320	600
(B) [mm]	600	600	600
(C) [mm]	610	810	810

Tabla de selección

Cajas plug-in con seccionador SCP

Aluminio	NH	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
125A	00	65281811P	65281811P	65281811P	65281812P	65281814P	65391812P	65391813P	65391814P
250A	1	65281821P	65281821P	65281821P	65281822P	65281824P	65391822P	65391823P	65391824P
400A	2	65281831P	65281831P	65281831P	65281832P	65281834P	65391832P	65391833P	65391834P
630A	3	65286041P	65286041P	65286041P	65286042P	65286044P	65396042P	65396043P	65396044P
800A	4	65281851P	65281851P	65281851P	65281852P	65281854P	65391852P	65391853P	65391854P
1000A	4	65281861P	65281861P	65281861P	65281862P	65281864P	65391862P	65391863P	65391864P
1250A	4	65281871P	65281871P	65281871P	65281872P	65281874P	65391872P	65391873P	65391874P

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble



Al finalizar la orden, es necesario especificar el tipo de caja "Super compacta" que será instalada.

Las cajas no pueden ser simultáneamente instaladas en ambos lados del mismo empalme. Los pernos de las cajas son instalados directamente sobre la unión cuando el ducto de barra está desconectado sin energía. Para voltajes (U_E) diferentes de 400V, favor contáctenos.

DIMENSIONES DE LA CAJA

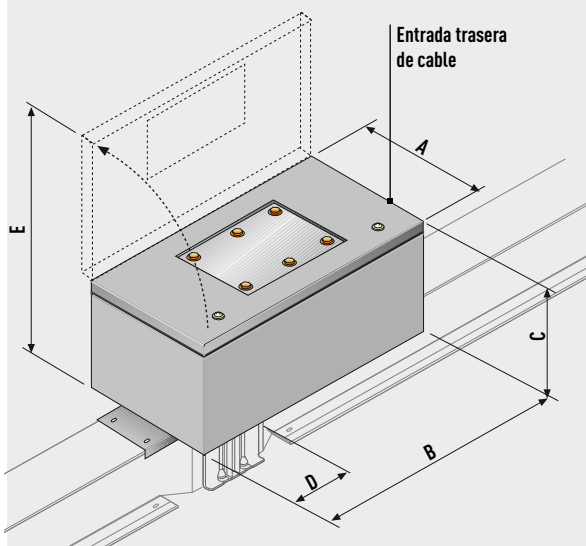
Caja	125A a 400A	630A	800A a 1250A
(A) [mm]	365	400	450
(B) [mm]	630	750	1050
(C) [mm]	270	280	300
(D) [mm]	95	115	115
(E) [mm]	635	680	750

Voltaje de aislación [AC]	U_i [V]	1000
Tensión nominal de impulso	U_{imp} [KV]	12
Tipo de servicio nominal		AC23A
Cortocircuito nominal de servicio	[KA]	100
		CEI EN 60947-3

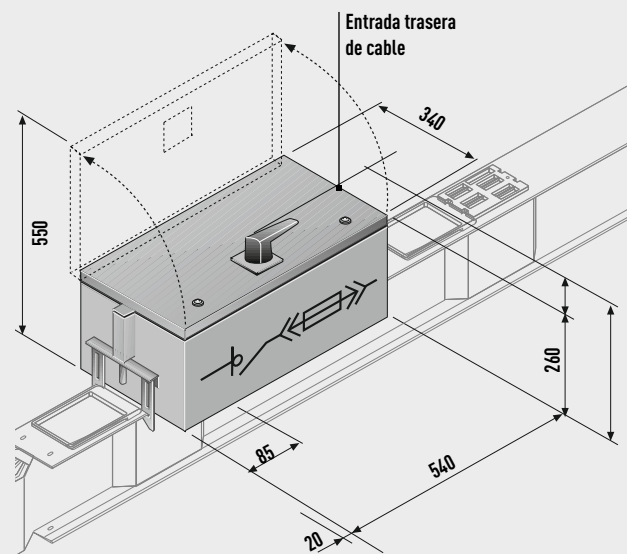
Tabla de selección

Cajas plug-in

■ Caja plug-in 1250A vacía: tipo con perno



■ Caja tipo plug - in con switch desconectador (Ac 23) portafusible, 125A a 400A



Las cajas con pernos deben ser instaladas cuando el ducto de barra esta desconectado y sin energía. Al finalizar la orden, es necesario especificar el tipo de caja "Super compacta" que será instalada. Las cajas plug - in pueden ser pre equipadas con módulos DPX (MCCB) a pedido

Calibre de la caja	Fusible	Ref.
125A	NH00	65282001P
250A	NH1	65282002P
400A	NH2	65282003P

Voltaje de aislación nominal (Ac)	Ui [V]	1000
Tensión nominal de impulso	Uimp [KV]	12
Tipo de servicio nominal		AC23A
Cortocircuito nominal de servicio	[KA]	100
CEI EN 60947-3		

DIMENSIONES DE LA CAJA

	125A a 400A	630A	800A a 1250A
(A) [mm]	365	400	450
(B) [mm]	630	750	1050
(C) [mm]	270	280	300
(D) [mm]	95	115	115
(E) [mm]	635	680	750

Puede ser instalada y removida cuando el ducto de barra esta energizado.

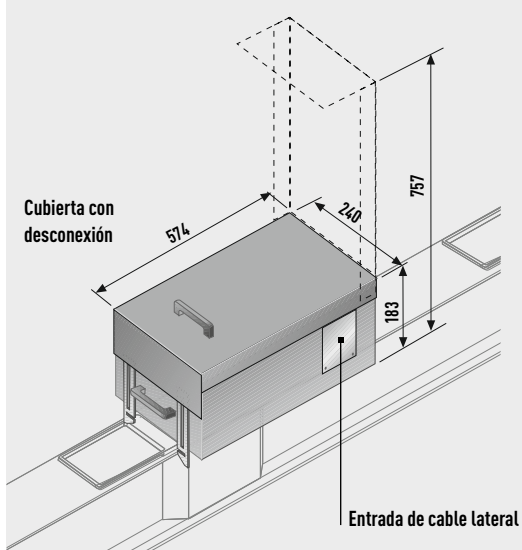
Es aplicable en elemento con cualquier calibre con salidas plug - in.

Para voltajes de operación (Ue) diferentes a 400V, favor contáctenos.

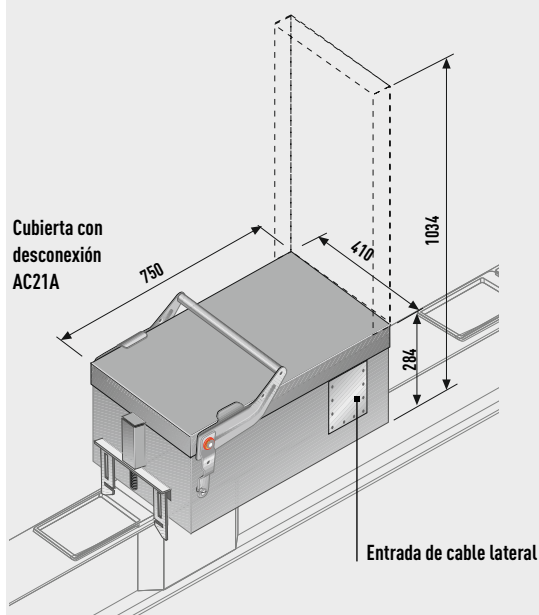
Fusibles no incluidos. Ver catálogo general Legrand.

Tabla de selección

■ Caja plug - in de 63 hasta 630A



Desde 63A hasta 160A



Desde 250A hasta 630A

CON PORTAFUSIBLE		
Calibre A	Fusible	Ref.
63	CH22	65285031P
125	NH00	65285032P
160	NH00	65285033P
250	NH2	65285034P
630	NH3	65285036P

Poliéster recubierto, estructura de acero galvanizado. Las cajas de metal son adecuadas para cargas pesadas y están protegidas de los campos electromagnéticos causados por los flujos de corriente.

Fusible no incluido. Ver catálogo general Legrand.

CON SWITCH DESCONECTOR (AC23)	
Calibre A	Ref.
63	65285051P
125	65285052P
160	65285053P
250	65285054P
400	65285055P
630	65285076P

Poliéster recubierto, estructura de acero galvanizado. Las cajas de metal son adecuadas para cargas pesadas y están protegidas de los campos electromagnéticos causados por los flujos de corriente.

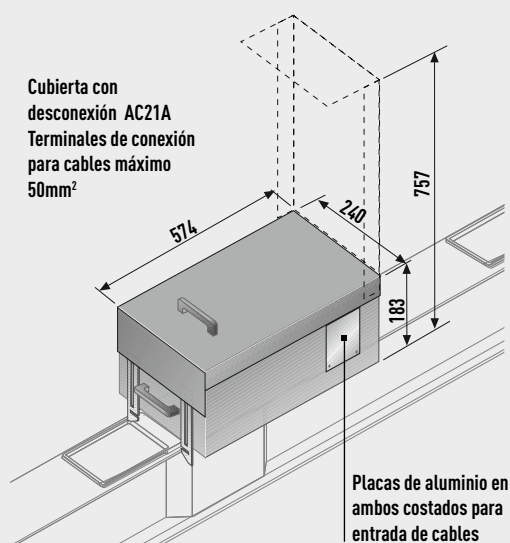
Estas cajas plug-in son equipadas con switch desconector (AC23) y porta fusible. El switch es operado mediante manilla reforzada sobre la cubierta (no mostrado en la figura).

Nota: Cubierta con desconexión AC21A no es posible abrirla, cerrarla, instalar o retirar la caja plug-in si el switch está en posición "ON".

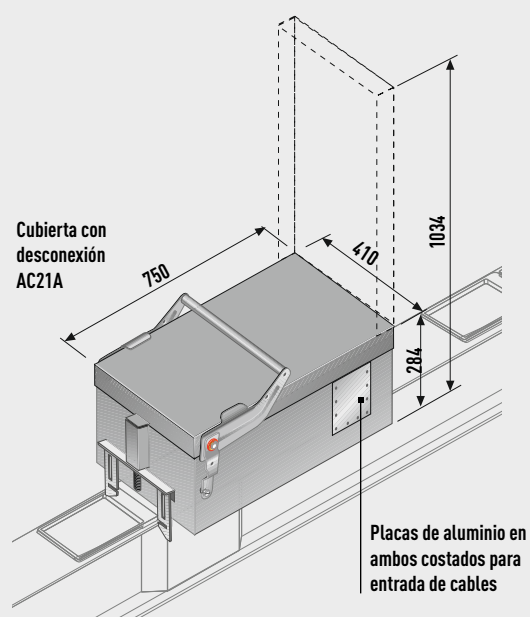
Tabla de selección

Cajas plug-in

■ Caja plug-in vacía a equipar hasta 630 (A)



Desde 63A hasta 160A



Desde 250A hasta 630A

VERSIÓN A EQUIPAR	
Calibre A	Ref.
63	65285011P
125	65285012P
160	65285013P
250	65285014P
630	65285016P

Las cajas plug-in pueden ser pre-equipadas con automáticos de caja moldeada DPX (MCCB).

Pueden ser instalados y removidos cuando el ducto de barra esta energizado. Es aplicable en elementos con cualquier calibre, con salidas plug-in.

Tabla de selección

Soportes

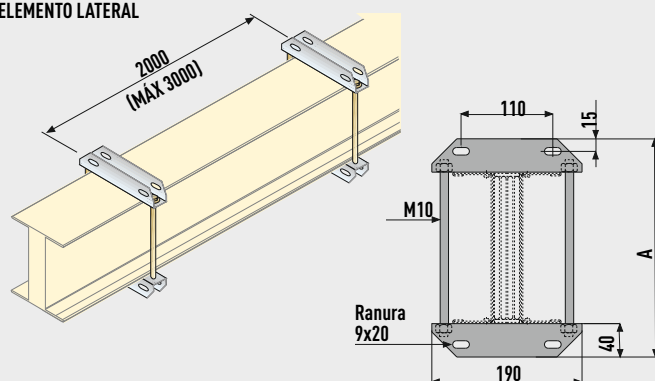
■ Soporte de suspensión para instalación lateral

		800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Aluminio	Ducto de barra	65202001	65202001	65202001	65202002	65202002	65202004	65222003	65222004
Dimensión	A	210	210	210	250	250	300	520	560

800 → 2000A barra simple

2500 → 4000A barra doble

ELEMENTO LATERAL



■ Soporte de suspensión para instalación plana

		800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Aluminio	Ducto de barra	65202001	65202001	65202001	65202013	65202013	65202112	65202113	65202114
Dimensión	A	190	190	190	315	315	430	490	530

800 → 2000A barra simple

2500 → 4000A barra doble

ELEMENTO PLANO

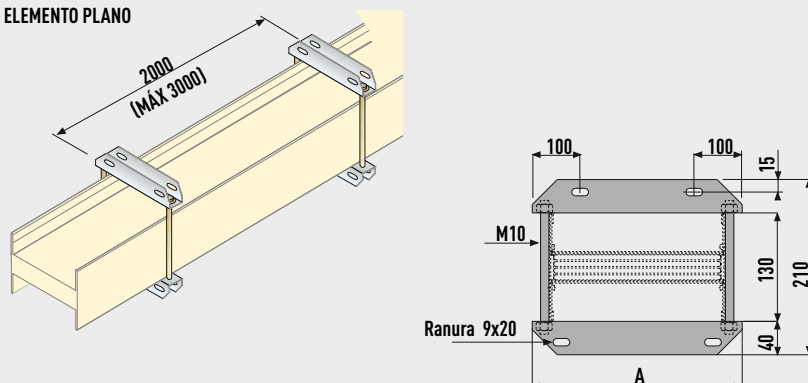
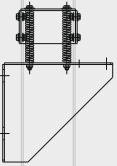



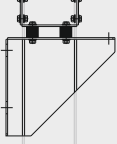
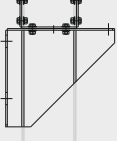


Tabla de selección

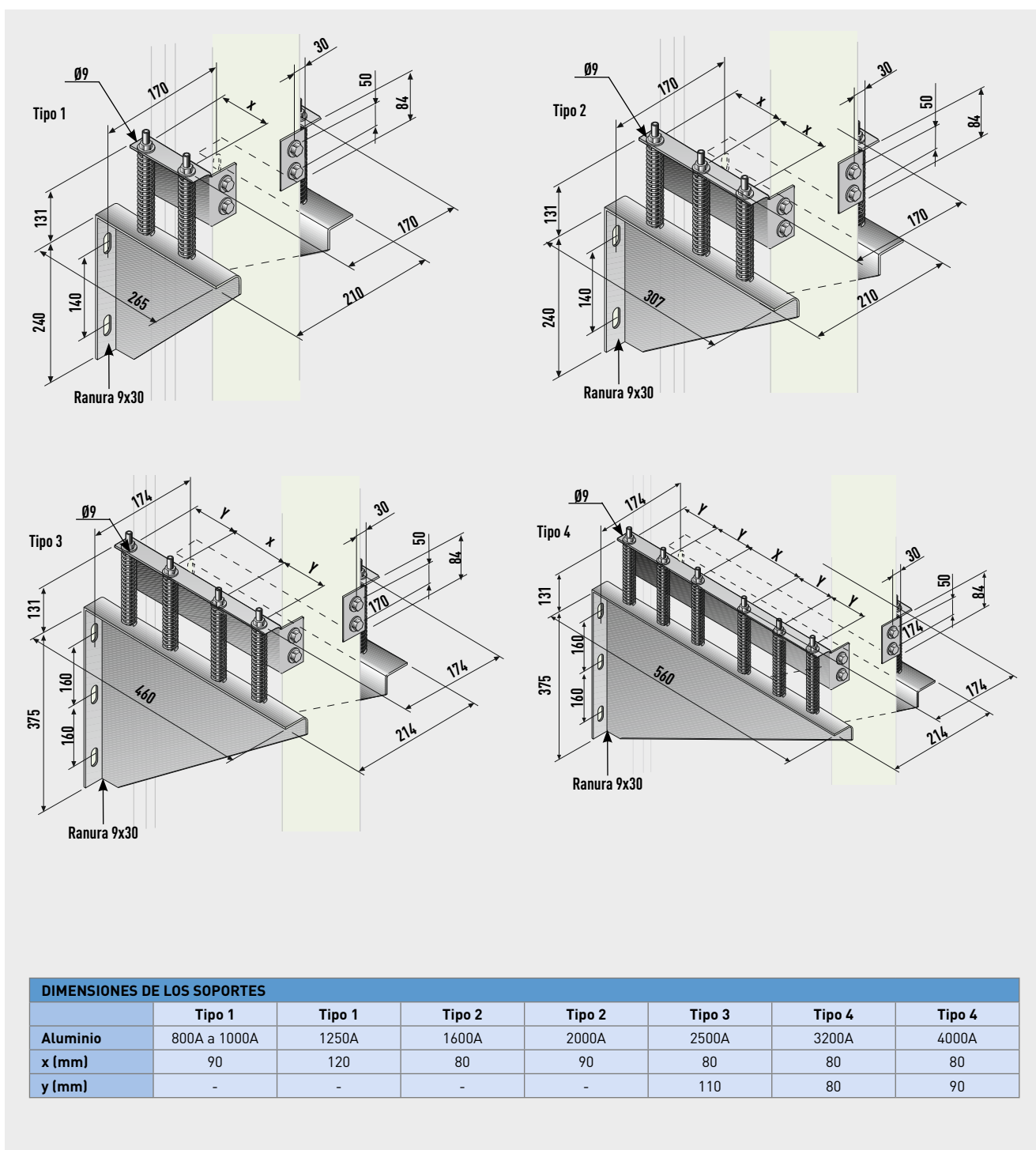
Soportes

Aluminio			800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
			tipo 1	tipo 1	tipo 1	tipo 1	tipo 1	tipo 2	tipo 3	tipo 4
A	con soporte y tornillos		65213711	65213711	65213711	65213712	65213714	65213742	65213743	65213744
B	con soporte		65213721	65213721	65213721	65213722	65213724	65213752	65213753	65213754
C	con tornillos		65213701	65213701	65213701	65213702	65213704	65213732	65213733	65213734
D	sólo soporte		65213761	65213761	65213761	65213762	65213764	65213772	65213773	65213774
E	aplicaciones navales		-	-	-	-	-	65213782	65213783	65213784
B	anti-sísmico		-	-	-	-	-	65213792	65213793	65213794

800 → 2000A barra simple
2500 → 4000A barra doble

Datos técnicos

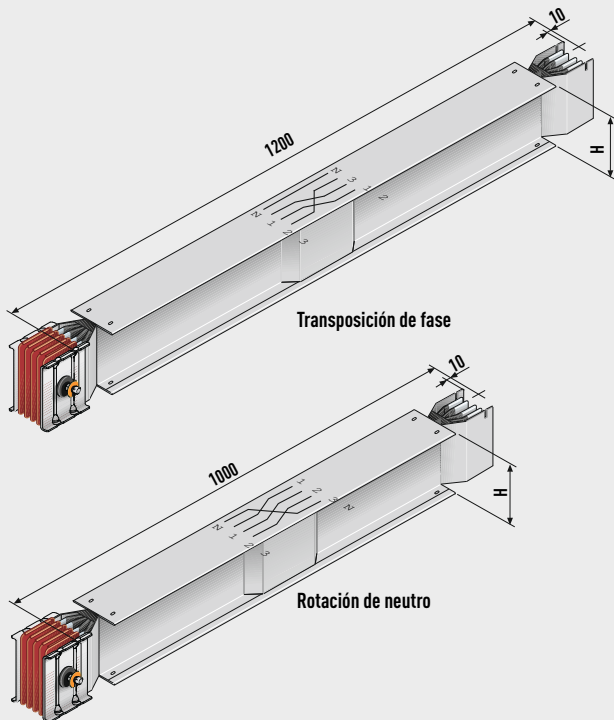
Dimensiones de soportes de fijación



Transposición y tapa final SCP

Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Transposición de fase	60287101P	60287102P	60287104P	60287106P	60287107P	60397104P	60397106P	60397107P
Rotación de neutro	60287141P	60287142P	60287144P	60287146P	60287147P	60397144P	60397146P	60397147P

800 → 2000A barra simple
 2500 → 4000A barra doble



En particular para secciones de más de 100m, es recomendable insertar siempre 2 transposiciones para dos elementos (una situada a 1/3 y la otra a 2/3 del ducto) para balancear la impedancia del sistema.

Ej: en una línea de 300m, una transposición de fase a los 100m y una a los 200m.

Dimensión H varía según el calibre. Ver especificaciones en páginas 124 a 129.

Cuando la secuencia de distribución de las fases es diferente a la del transformador, es posible usar un elemento que permite la rotación del neutro. Favor para las referencias contáctenos.

■ Tapa final IP 55

Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
	65283101P	65283101P	65283101P	65283102P	65283104P	65393102P	65393103P	65393104P

800 → 2000A barra simple
 2500 → 4000A barra doble

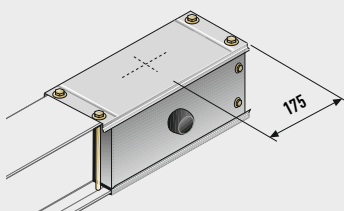
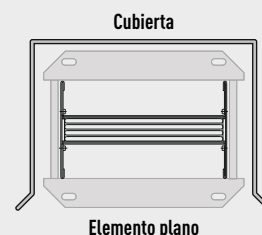
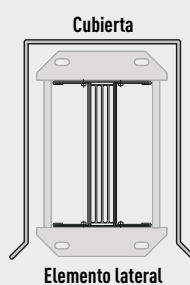
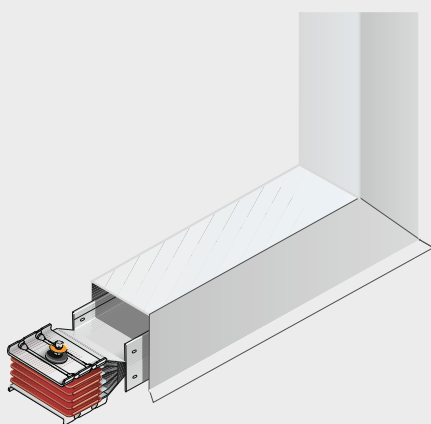


Tabla de selección

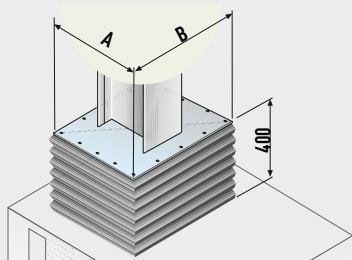
Componentes complementarios SCP

■ Cubierta protectora para aplicaciones exteriores



Accesorio de cobertura para ser usado en instalaciones exteriores y donde el grado de protección IP55 no es el adecuado.

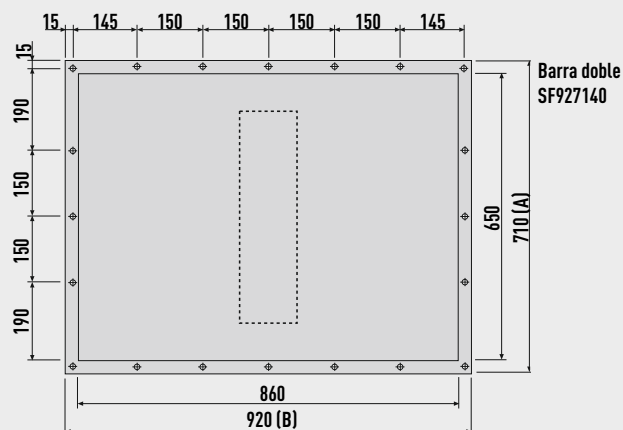
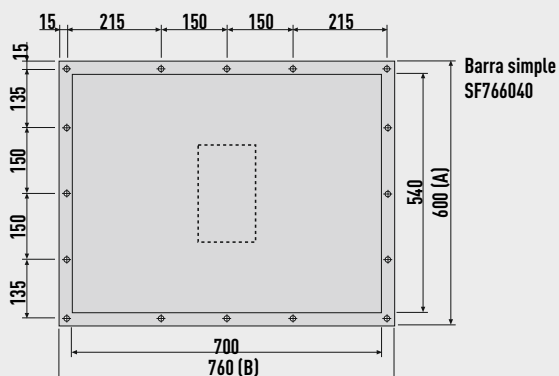
■ Fuelle de protección



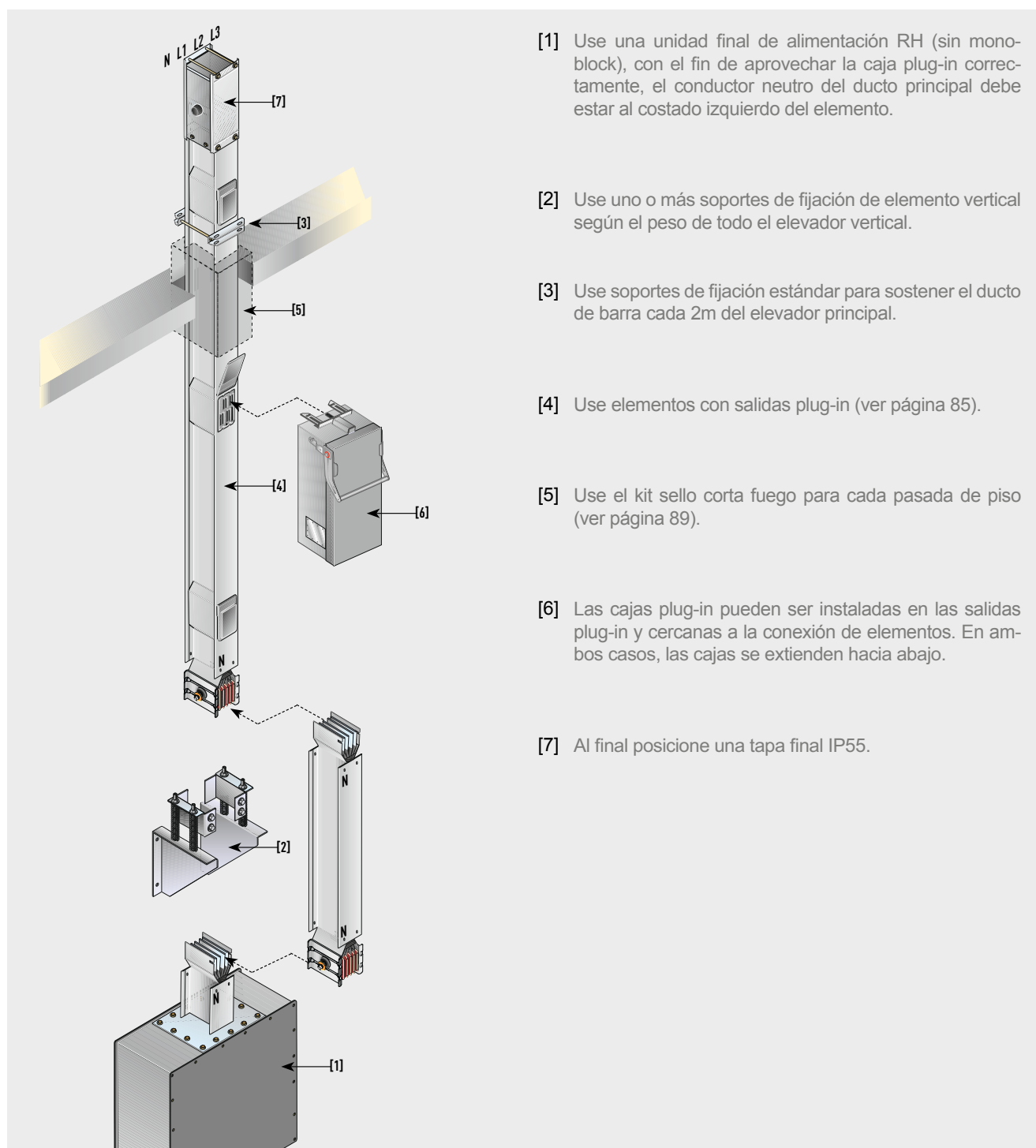
Aluminio	800A a 1000A	2500A a 4000A
	SF766040	SF927140
	barra simple	barra doble

Recomendado para la protección de la interfaz de conexión en tableros, transformadores secos y transformadores con aceite.

Para Transformadores secos encapsulados, las conexiones personalizadas, están disponibles a pedido. (Ver página 120)



Instrucciones sobre la forma de diseñar la montante de alimentación



[1] Use una unidad final de alimentación RH (sin monoblock), con el fin de aprovechar la caja plug-in correctamente, el conductor neutro del ducto principal debe estar al costado izquierdo del elemento.

[2] Use uno o más soportes de fijación de elemento vertical según el peso de todo el elevador vertical.

[3] Use soportes de fijación estándar para sostener el ducto de barra cada 2m del elevador principal.

[4] Use elementos con salidas plug-in (ver página 85).

[5] Use el kit sello corta fuego para cada pasada de piso (ver página 89).

[6] Las cajas plug-in pueden ser instaladas en las salidas plug-in y cercanas a la conexión de elementos. En ambos casos, las cajas se extienden hacia abajo.

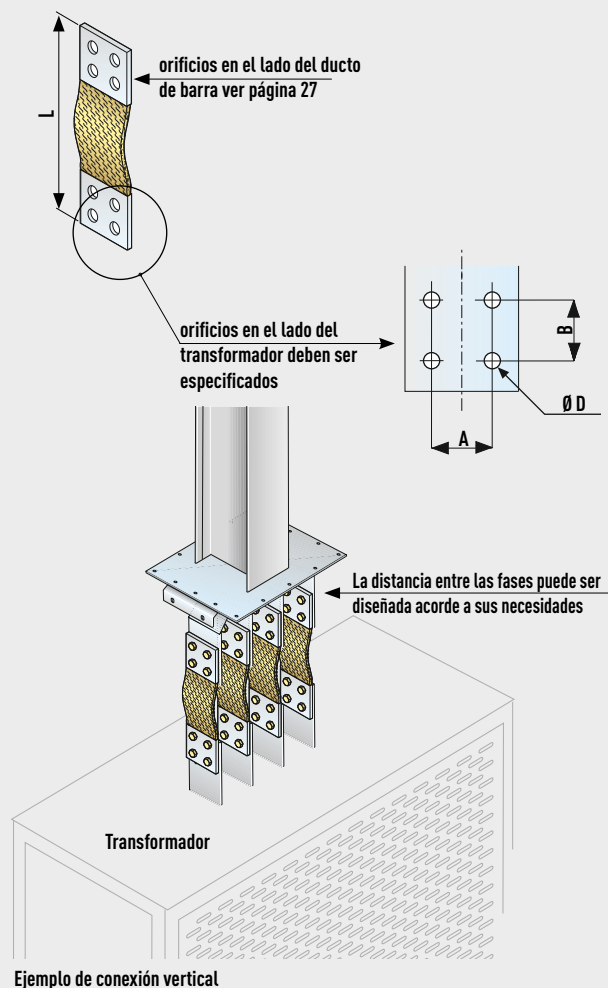
[7] Al final posicione una tapa final IP55.

Tabla de selección

Conexiones para transformador Zucchini

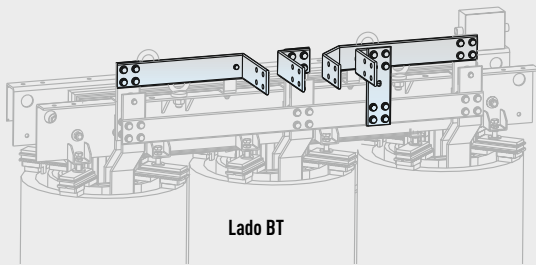
Aluminio	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Nº de trenzas por fase	1	1	1	1	1	2	2	2

Largo (mm)								
300-450	FC100010	FC200010	FC300010	FC500010	FC600010	FC400010	FC500010	FC600010
451-600	FC100020	FC200020	FC300020	FC500020	FC600020	FC400020	FC500020	FC600020
601-750	FC100030	FC200030	FC300030	FC500030	FC600030	FC400030	FC500030	FC600030
Mas de 750	FC100099	FC200099	FC300099	FC500099	FC600099	FC400099	FC500099	FC600099



Conexión con transformadores Zucchini

■ Configuración tipo A



Lado BT

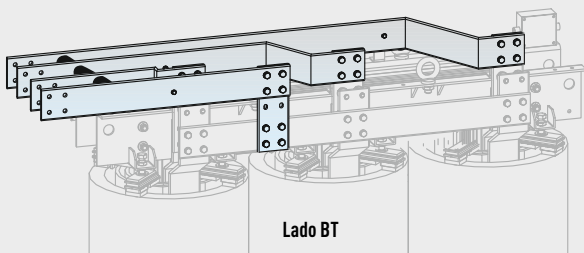
La sinergia del grupo Legrand responde a las necesidades de instalación global.

Los transformadores secos encapsulados en resina son especialmente diseñados para conectarse con los ductos de barra Zucchini.

Las figuras mostradas representan algunas de las soluciones estándar.

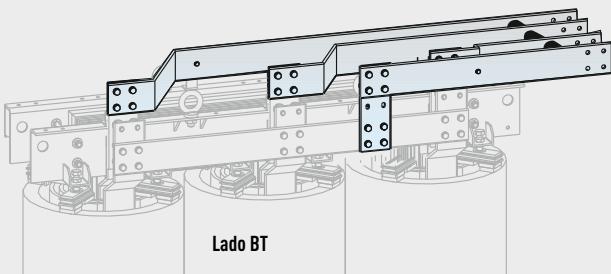
Para ver las barras de salida del transformador, ver las páginas 98 a 105.

■ Configuración tipo B



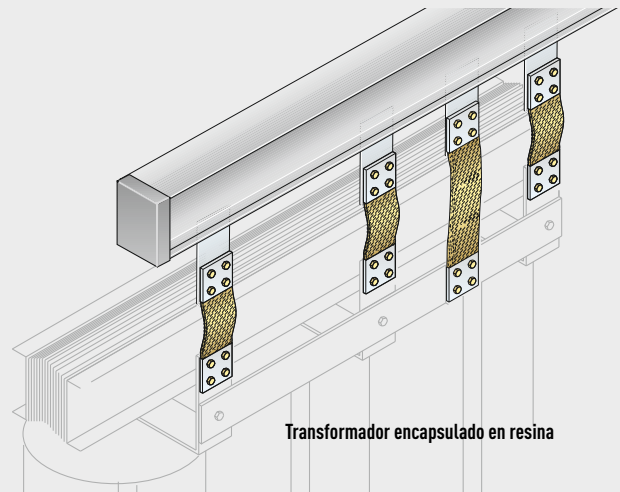
Lado BT

■ Configuración tipo C



Lado BT

■ Interfaz de conexión ATR

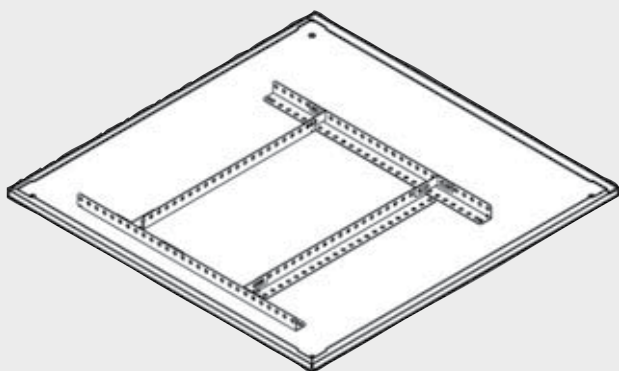


Transformador encapsulado en resina

A fin de lograr un elemento ATR, es necesario contar con el dibujo técnico del transformador.

El sistema: las ventajas del XL³

■ Kit de instalación para gabinetes XL³ 4000



Ref.	
205 29	Kit para reforzar el techo del armario XL ³ para la instalación de la interfaz Zucchini, para conectar el sistema de ducto de barra.

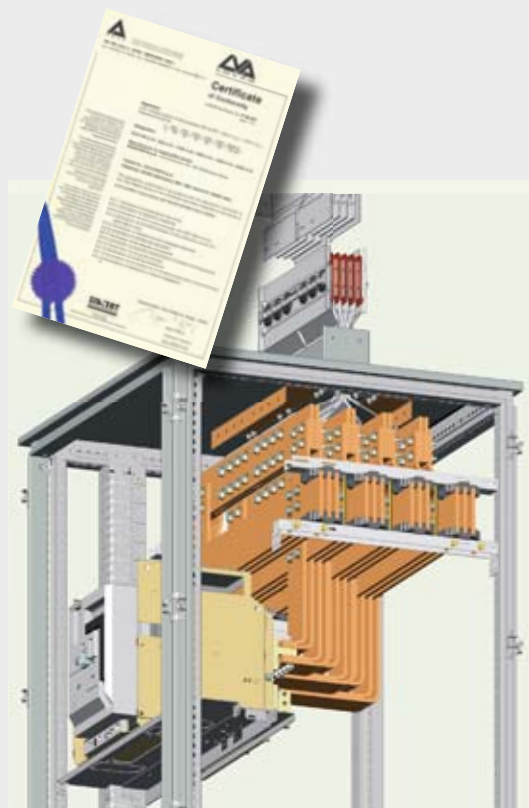
La oferta de ducto de barra SCP puede ser fácil e inmediatamente combinada en los gabinetes XL³ 4000 de Legrand.

Los kits reforzados permiten instalar cualquier tipo de unidades el techo de las estructuras XL³ de manera fácil y rápida (ver páginas 96 a 103).

Previa solicitud y con las mediciones específicas, hechas las conexiones entre la interfaz SCP y el disyuntor abierto DMX puede ser suministrado para su instalación en los armarios XL³.

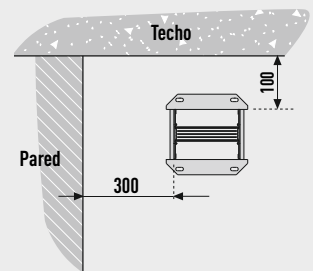
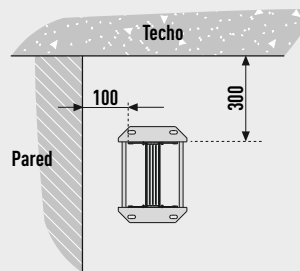
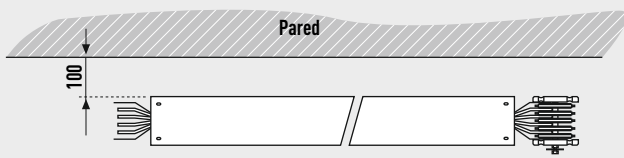
La seguridad y la eficiencia operacional de los sistemas Zucchini de Legrand, están garantizados por un sistema de certificación, logrado después de rigurosas pruebas realizadas en los más importantes laboratorios internacionales.

Para más detalles sobre XL³, favor revise el catálogo Legrand.

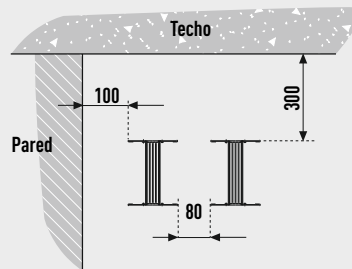
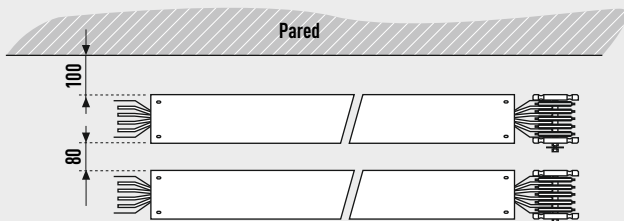
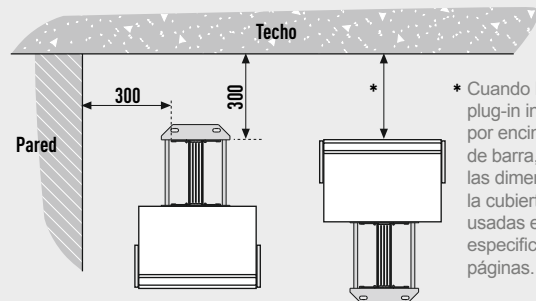
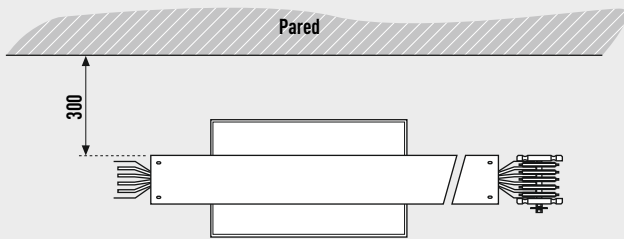


Guía de instalación

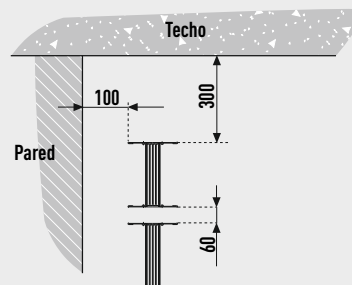
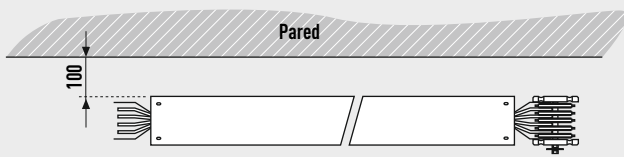
■ Distancia mínima de elementos a pared y techo



Cuando hay unidades plug-in a lo largo del ducto de barra, las distancias mínimas dependen de los plug-in seleccionados.



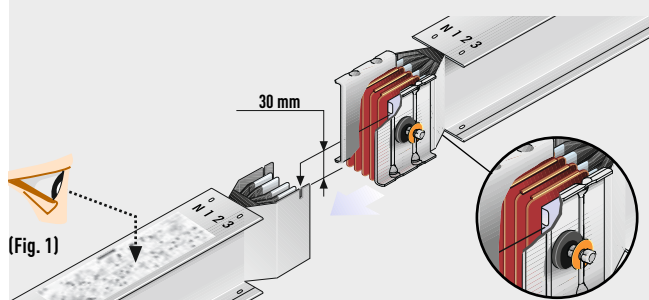
Distancia mínima de instalación cuando hay varias líneas adyacentes



Distancia mínima de instalación cuando hay varias líneas superpuestas

Datos técnicos

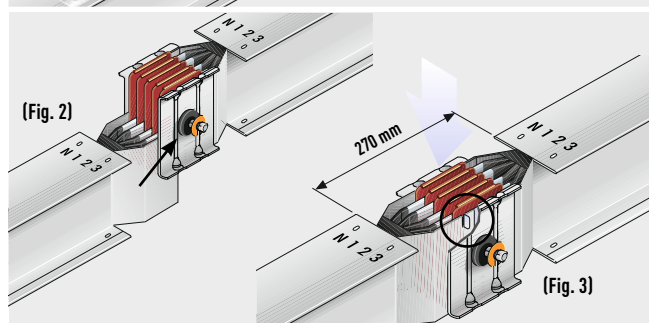
■ Secuencia de instalación del empalme



Las instrucciones de instalación se colocan sobre cada elemento cercano a la unión (Fig.1)

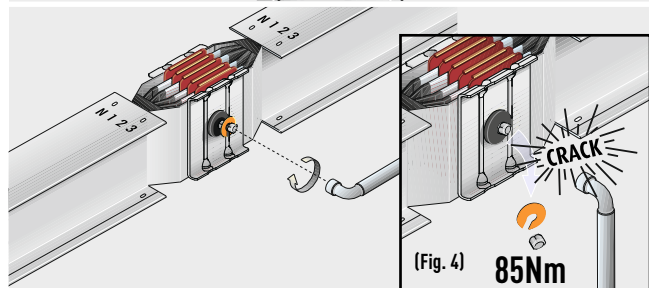
Asegúrese que los contactos están limpios

Una los dos elementos juntos.



Asegúrese que la placa de tierra del elemento este insertada detrás de la placa frontal de la unión monoblock (Fig.2)

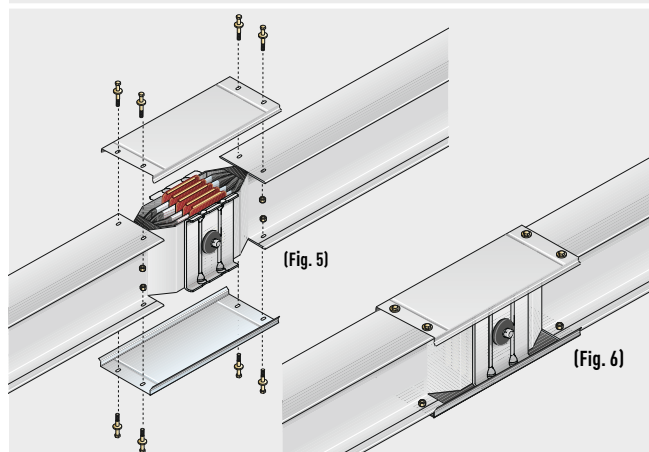
El pin de posicionamiento en el monoblok debe instalarse en el correspondiente orificio de la placa de tierra. Verifique la distancia entre elementos, 270mm, antes de apretar el monoblock completamente (Fig.3).



Apriete los pernos del monoblock hasta romper la primera cabeza (Fig. 4).

El perno que aprieta el monoblock tiene una segunda cabeza, que se utiliza cuando se realizan operaciones o inspecciones de línea.

El torque de apriete nominal es de 85Nm.

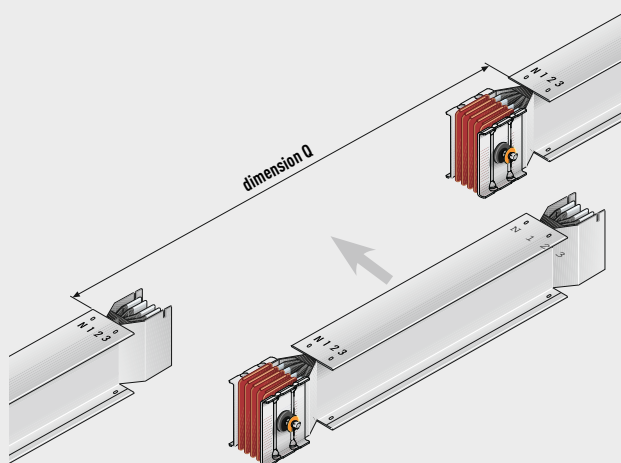


Instale las cubierta de la unión (Fig. 5).

La conexión completada correctamente tiene índice de protección IP55 (Fig. 6).

Medición de elementos de largo especial

■ Medición de elementos rectos

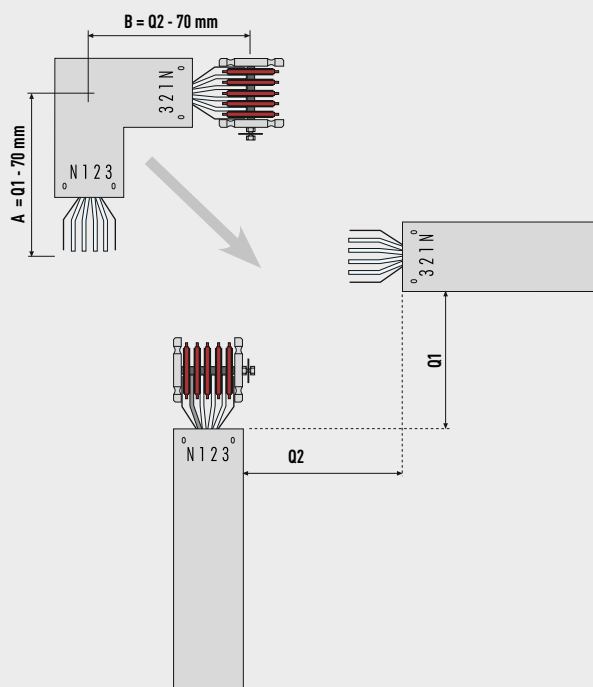


El largo exacto de la pieza a adquirir puede ser determinado midiendo la distancia entre los elementos (como muestra la figura), sustrayendo 270mm de la dimensión que se ha tomado.

$$\text{Largo del elemento} = Q - 270\text{mm}$$

Ejemplo: dimensión medida = 2500 mm
adquirir elemento 2230 mm

■ Medición de elementos de canalización especiales



CODO HORIZONTAL

El largo exacto de la pieza a adquirir puede ser determinado midiendo las dimensiones Q1 y Q2 (como muestra la figura) y luego restando 70mm a cada dimensión que se ha tomado.

Largo del elemento:

$$A = Q1 - 70\text{ mm}$$

$$B = Q2 - 70\text{ mm}$$

Datos técnicos

Certificados

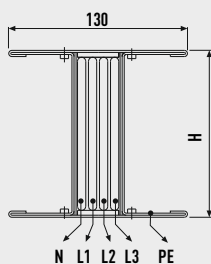
El ducto tiene los certificados de homologación de los más prestigiosos organismos electrotécnicos:

- Certificado de cumplimiento de normas CEI 60439-2 (ACAE - LOVAG)
- Homologación RINA (Registro Italiano de homologación)
- Homologación ABS (American Bureau of Standard)
- Homologación GOST (Russia)
- Medición de resistencia al fuego REI120
- Medición de ruido (CESI)
- Medición de resistencia al fuego con sello corta fuego
- Medición de emisiones electromagnéticas
- Medición de resistencia a las vibraciones mecánicas. (ENEL HYDRO - Test Dinámico)



Datos técnicos SCP (3L+N+PE)

Aluminio



		BARRA SIMPLE					BARRA DOBLE		
Corriente Nominal	I_n [A]	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Dimensiones de la carcasa	L x H [mm]	130x130	130x130	130x130	130x170	130x220	130x380	130x440	130x480
Voltaje de operación	U_o [V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Voltaje de aislación	U_i [V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Frecuencia	f [Hz]	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Corriente de corta duración admisible en la fase (1s)	I_{cw} [kA]rms	42	50	75	80	80	150	160	160
Corriente Peak	I_{pk} [kA]	88	110	165	176	176	330	352	352
Corriente de corta duración admisible en el neutro (1s)	I_{cw} [kA]rms	25	30	45	48	48	90	96	96
Corriente peak en la barra de neutro	I_{pk} [kA]	55	66	99	106	106	198	211	211
Corriente de corta duración admisible en el circuito de protección (1s)	I_{cw} [kA]rms	25	30	45	48	48	90	96	96
Corriente peak en el circuito de protección	I_{pk} [kA]	55	66	99	106	106	198	211	211
Resistencia de fase	R_{20} [mΩ/m]	0,058	0,058	0,047	0,035	0,027	0,022	0,017	0,014
Reactancia de fase (50 Hz)	X [mΩ/m]	0,017	0,017	0,015	0,014	0,011	0,006	0,006	0,006
Impedancia de fase	Z [mΩ/m]	0,06	0,06	0,049	0,037	0,029	0,022	0,018	0,015
Resistencia de fase en equilibrio térmico	R_t [mΩ/m]	0,064	0,069	0,056	0,041	0,032	0,025	0,02	0,017
Impedancia de fase en equilibrio térmico	Z [mΩ/m]	0,066	0,071	0,058	0,043	0,034	0,026	0,021	0,018
Resistencia de neutro	R_{20} [mΩ/m]	0,058	0,058	0,047	0,035	0,027	0,022	0,017	0,014
Resistencia en el conductor de protección (PE 1)	R_{PE} [mΩ/m]	0,125	0,125	0,125	0,113	0,101	0,075	0,069	0,065
Resistencia en el conductor de protección (PE 2)	R_{PE} [mΩ/m]	0,036	0,036	0,036	0,028	0,023	0,014	0,012	0,011
Resistencia en el conductor de protección (PE 3)	R_{PE} [mΩ/m]	0,05	0,05	0,05	0,041	0,033	0,021	0,018	0,017
Reactancia en el conductor de protección (50 Hz)	X_{PE} [mΩ/m]	0,078	0,078	0,048	0,039	0,028	0,02	0,015	0,016
Resistencia bucle de defecto fase (PE 1)	R_s [mΩ/m]	0,189	0,194	0,181	0,154	0,133	0,1	0,089	0,082
Resistencia bucle de defecto fase (PE 2)	R_s [mΩ/m]	0,1	0,105	0,092	0,069	0,055	0,039	0,032	0,028
Resistencia bucle de defecto fase (PE 3)	R_s [mΩ/m]	0,114	0,119	0,106	0,082	0,065	0,046	0,038	0,034
Reactancia bucle de falla (50 Hz)	X_s [mΩ/m]	0,1	0,1	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02
Impedancia bucle de defecto falla (PE 1)	Z_s [mΩ/m]	0,212	0,216	0,192	0,163	0,139	0,103	0,092	0,085
Impedancia bucle de defecto falla (PE 2)	Z_s [mΩ/m]	0,138	0,142	0,112	0,087	0,068	0,047	0,038	0,036
Impedancia bucle de defecto falla (PE 3)	Z_s [mΩ/m]	0,149	0,152	0,123	0,098	0,076	0,053	0,044	0,041
Resistencia de cortocircuito monopolar fase-neutro	R_c [mΩ/m]	0,257	0,257	0,238	0,172	0,14	0,107	0,08	0,07
Reactancia de cortocircuito monopolar fase-neutro	X_c [mΩ/m]	0,16	0,16	0,128	0,106	0,108	0,083	0,073	0,06

Datos técnicos

Aluminio

		BARRA SIMPLE					BARRA DOBLE		
Impedancia de cortocircuito monopolar fase-neutro	Z_0 [$m\Omega/m$]	0,303	0,303	0,27	0,202	0,177	0,135	0,108	0,092
Resistencia de cortocircuito monopolar fase-tierra	R_0 [$m\Omega/m$]	0,519	0,519	0,369	0,321	0,27	0,217	0,196	0,164
Reactancia de cortocircuito monopolar fase-tierra	X_0 [$m\Omega/m$]	0,229	0,229	0,191	0,175	0,212	0,155	0,148	0,146
Impedancia de cortocircuito monopolar fase-tierra	Z_0 [$m\Omega/m$]	0,567	0,567	0,416	0,366	0,343	0,267	0,246	0,22
Factor de caída de tensión con carga distribuida $\Delta V = K \cdot L \cdot I_n \cdot 10^{-4}$ (V)	$\cos\varphi = 0,70$	49,5	52,5	43,3	33,6	26,3	18,8	15,9	14,2
	$\cos\varphi = 0,75$	51,5	54,7	45,1	34,7	27,2	19,6	16,5	14,6
	$\cos\varphi = 0,80$	53,3	56,8	46,7	35,7	28	20,4	17,1	15,1
	$\cos\varphi = 0,85$	55,1	58,7	48,2	36,6	28,7	21,1	17,6	15,4
	$\cos\varphi = 0,90$	56,5	60,4	49,4	37,3	29,2	21,7	18	15,7
	$\cos\varphi = 0,95$	57,5	61,6	50,3	37,6	29,4	22,1	18,2	15,8
	$\cos\varphi = 1,00$	55,6	60	48,6	35,6	27,8	21,6	17,4	14,9
Peso (PE 1)	p [kg/m]	21,3	21,3	23,4	25,4	38,4	54,6	65,4	78,4
Peso (PE 2)	p [kg/m]	22,8	22,8	26,4	28,6	41,4	60,1	72,1	84,9
Peso (PE 3)	p [kg/m]	20,4	20,4	24	25,5	37,4	53,1	64	76
Carga de disparo	[kWh/m]	6,9	6,9	7,5	10,6	13,1	20	23,8	26,3
Grado de Protección	IP	55	55	55	55	55	55	55	55
Clase de resistencia térmica de los materiales de aislamiento		F*	F*	F*	F*	F*	F*	F*	F*
Pérdidas por efecto Joule en corriente nominal	P [W/m]	123	208	263	315	386	468	618	827
Temperaturas Ambiente (Mín/Máx)	[°C]	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1

- **Regulaciones y en conformidad con:**
IEC/EN 60439-1 & 2; DIN VDE 0660 500 & 502
- **Producto adecuado para climas húmedos y cálidos constantes / cíclicos:**
DIN IEC 68 part 2-3; DIN IEC 68 part 2-30
- **Grado de protección:**
IP55; IPx7 líneas disponibles con accesorios, a pedido
- **Aislación y tratamiento de superficie de los conductores:**
Conductores aislados por todo el largo, aluminio enchapado en cobre y enchapado en estaño
- **Cobertura del ducto de barra:**
Placa de acero galvanizado de 1,5mm (disponible si se requiere, con pintura especial y/o con espesor 2mm)

* Resistencia térmica clase F (155°C) disponible a pedido

I_n : Corriente nominal referido a habitación a 40°C
 ΔV : Para cálculos, ver página 166 - 167



(*)
PE 1
Versión estándar



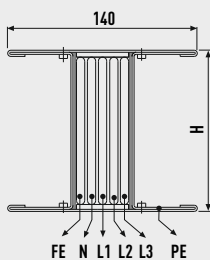
(*)
PE 2
Cobre - Extra tierra



(*)
PE 3
Aluminio - Extra tierra

Datos técnicos SCP5C (3L+N+PE+FE) para tierra funcional

Aluminio



		BARRA SIMPLE					BARRA DOBLE		
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Corriente Nominal	I_n [A]	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Dimensiones de la carcasa	L x H [mm]	140x130	140x130	140x130	140x170	140x220	140x380	140x440	140x480
Voltaje de operación	U_o [V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Voltaje de aislación	U_i [V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Frecuencia	f [Hz]	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Corriente de corta duración admisible en la fase (1s)	I_{cw} [kA]rms	42	50	75	80	80	150	160	160
Corriente Peak	I_{pk} [kA]	88	110	165	176	176	330	352	352
Corriente de corta duración admisible en el neutro (1s)	I_{cw} [kA]rms	25	30	45	48	48	90	96	96
Corriente peak en la barra de neutro	I_{pk} [kA]	55	66	99	106	106	198	211	211
Corriente de corta duración admisible en el circuito de protección (1s)	I_{cw} [kA]rms	25	30	45	48	48	90	96	96
Corriente peak en el circuito de protección	I_{pk} [kA]	55	66	99	106	106	198	211	211
Resistencia de fase	R_{20} [mΩ/m]	0,058	0,058	0,047	0,035	0,027	0,022	0,017	0,014
Reactancia de fase (50 Hz)	X [mΩ/m]	0,017	0,017	0,015	0,014	0,011	0,006	0,006	0,006
Impedancia de fase	Z [mΩ/m]	0,06	0,06	0,049	0,037	0,029	0,022	0,018	0,015
Resistencia de fase en equilibrio térmico	R_t [mΩ/m]	0,064	0,069	0,056	0,041	0,032	0,025	0,02	0,017
Impedancia de fase en equilibrio térmico	Z [mΩ/m]	0,066	0,071	0,058	0,043	0,034	0,026	0,021	0,018
Resistencia de neutro	R_{20} [mΩ/m]	0,058	0,058	0,047	0,035	0,027	0,022	0,017	0,014
Resistencia de tierra funcional (FE)	R_{20} [mΩ/m]	0,058	0,058	0,047	0,035	0,027	0,022	0,017	0,014
Reactancia de tierra funcional (FE)	X [mΩ/m]	0,017	0,017	0,015	0,014	0,011	0,006	0,006	0,006
Resistencia en el conductor de protección (PE 1)	R_{PE} [mΩ/m]	0,121	0,121	0,121	0,11	0,098	0,074	0,068	0,064
Resistencia en el conductor de protección (PE 2)	R_{PE} [mΩ/m]	0,035	0,035	0,035	0,028	0,023	0,014	0,012	0,011
Resistencia en el conductor de protección (PE 3)	R_{PE} [mΩ/m]	0,05	0,05	0,05	0,04	0,033	0,02	0,018	0,017
Reactancia en el conductor de protección (50 Hz)	X_{PE} [mΩ/m]	0,078	0,078	0,048	0,039	0,028	0,02	0,015	0,016
Resistencia bucle de defecto fase (PE 1)	R_o [mΩ/m]	0,103	0,108	0,09	0,067	0,053	0,042	0,034	0,028
Resistencia bucle de defecto fase (PE 2)	R_o [mΩ/m]	0,086	0,091	0,076	0,057	0,044	0,033	0,027	0,023
Resistencia bucle de defecto fase (PE 3)	R_o [mΩ/m]	0,091	0,096	0,08	0,06	0,047	0,035	0,029	0,025
Reactancia bucle de falla (50 Hz)	X_o [mΩ/m]	0,1	0,1	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02
Impedancia bucle de defecto falla (PE 1)	Z_o [mΩ/m]	0,14	0,144	0,11	0,086	0,066	0,049	0,04	0,036
Impedancia bucle de defecto falla (PE 2)	Z_o [mΩ/m]	0,128	0,132	0,099	0,078	0,059	0,042	0,034	0,032

Datos técnicos

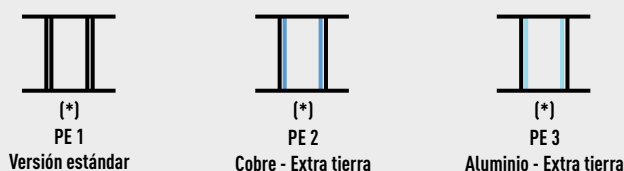
Aluminio

Impedancia bucle de defecto falla (PE 3)	Z _o [mΩ/m]	0,132	0,135	0,102	0,08	0,061	0,044	0,036	0,033	
BARRA SIMPLE						BARRA DOBLE				
Resistencia de cortocircuito monopolar fase-neutro	R _o [mΩ/m]	0,257	0,257	0,238	0,172	0,14	0,107	0,08	0,07	
Reactancia de cortocircuito monopolar fase-neutro	X _o [mΩ/m]	0,16	0,16	0,128	0,106	0,108	0,083	0,073	0,06	
Impedancia de cortocircuito monopolar fase-neutro	Z _o [mΩ/m]	0,303	0,303	0,27	0,202	0,177	0,135	0,108	0,092	
Resistencia de cortocircuito monopolar fase-tierra	R _o [mΩ/m]	0,387	0,387	0,246	0,213	0,173	0,113	0,107	0,07	
Reactancia de cortocircuito monopolar fase-tierra	X _o [mΩ/m]	0,229	0,229	0,191	0,175	0,212	0,155	0,148	0,146	
Impedancia de cortocircuito monopolar fase-tierra	Z _o [mΩ/m]	0,45	0,45	0,311	0,276	0,274	0,192	0,183	0,162	
Factor de caída de tensión con carga distribuida ΔV = K·L·I _e ·10 ⁻⁶ (V)	K(V/m/A)10 ⁻⁶	cosφ = 0,70	49,5	52,5	43,3	33,6	26,3	18,8	15,9	14,2
		cosφ = 0,75	51,5	54,7	45,1	34,7	27,2	19,6	16,5	14,6
		cosφ = 0,80	53,3	56,8	46,7	35,7	28	20,4	17,1	15,1
		cosφ = 0,85	55,1	58,7	48,2	36,6	28,7	21,1	17,6	15,4
		cosφ = 0,90	56,5	60,4	49,4	37,3	29,2	21,7	18	15,7
		cosφ = 0,95	57,5	61,6	50,3	37,6	29,4	22,1	18,2	15,8
		cosφ = 1,00	55,6	60	48,6	35,6	27,8	21,6	17,4	14,9
Peso (PE 1)	p [kg/m]	17	17	18,7	20,3	30,7	43,7	52,3	62,7	
Peso (PE 2)	p [kg/m]	20,5	20,5	23,2	24,9	36,7	53,9	64,3	75,7	
Peso (PE 3)	p [kg/m]	18,1	18,1	20,8	21,8	32,6	46,9	56,1	66,8	
Carga de disparo	[kWh/m]	5,5	5,5	6	8,5	10,5	16	19	21	
Grado de Protección	IP	55	55	55	55	55	55	55	55	
Clase de resistencia térmica de los materiales de aislamiento		F*	F*	F*	F*	F*	F*	F*	F*	
Pérdidas por efecto Joule en corriente nominal	P [W/m]	123	208	263	315	386	468	618	827	
Temperaturas Ambiente (Mín/Máx)	[°C]	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	

- **Regulaciones y en conformidad con:**
IEC/EN 60439-1 & 2; DIN VDE 0660 500 & 502
- **Producto adecuado para climas húmedos y cálidos constantes / cíclicos:**
DIN IEC 68 part 2-3; DIN IEC 68 part 2-30
- **Grado de protección:**
IP55; IPx7 líneas disponibles con accesorios, a pedido
- **Aislación y tratamiento de superficie de los conductores:**
Conductores aislados por todo el largo, aluminio enchapado en cobre y enchapado en estaño
- **Coertura del ducto de barra:**
Placa de acero galvanizado de 1,5mm (disponible si se requiere, con pintura especial y/o con espesor 2mm)

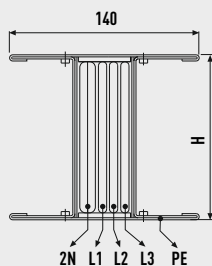
* Resistencia térmica clase F (155°C) disponible a pedido

In: Corriente nominal referido a habitación a 40°C
ΔV: Para cálculos, ver página 166 - 167



Datos técnicos SCP2N (3L+2N+PE) doble neutro

Aluminio



		BARRA SIMPLE					BARRA DOBLE		
		800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Corriente Nominal	I_n [A]	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Dimensiones de la carcasa	L x H [mm]	140x130	140x130	140x130	140x170	140x220	140x380	140x440	140x480
Voltaje de operación	U_e [V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Voltaje de aislación	U_i [V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Frecuencia	f [Hz]	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Corriente de corta duración admisible en la fase (1s)	I_{cw} [kA]rms	42	50	75	80	80	150	160	160
Corriente Peak	I_{pk} [kA]	88	110	165	176	176	330	352	352
Corriente de corta duración admisible en el neutro (1s)	I_{cw} [kA]rms	25	30	45	48	48	90	96	96
Corriente peak en la barra de neutro	I_{pk} [kA]	55	66	99	106	106	198	211	211
Corriente de corta duración admisible en el circuito de protección (1s)	I_{cw} [kA]rms	25	30	45	48	48	90	96	96
Corriente peak en el circuito de protección	I_{pk} [kA]	55	66	99	106	106	198	211	211
Resistencia de fase	R_{20} [mΩ/m]	0,058	0,058	0,047	0,035	0,027	0,022	0,017	0,014
Reactancia de fase (50 Hz)	X [mΩ/m]	0,017	0,017	0,015	0,014	0,011	0,006	0,006	0,006
Impedancia de fase	Z [mΩ/m]	0,06	0,06	0,049	0,037	0,029	0,022	0,018	0,015
Resistencia de fase en equilibrio térmico	R_t [mΩ/m]	0,064	0,069	0,056	0,041	0,032	0,025	0,02	0,017
Impedancia de fase en equilibrio térmico	Z [mΩ/m]	0,066	0,071	0,058	0,043	0,034	0,026	0,021	0,018
Resistencia de neutro	R_{20} [mΩ/m]	0,029	0,029	0,023	0,017	0,013	0,011	0,008	0,007
Resistencia en el conductor de protección (PE 1)	R_{PE} [mΩ/m]	0,121	0,121	0,121	0,11	0,098	0,074	0,068	0,064
Resistencia en el conductor de protección (PE 2)	R_{PE} [mΩ/m]	0,035	0,035	0,035	0,028	0,023	0,014	0,012	0,011
Resistencia en el conductor de protección (PE 3)	R_{PE} [mΩ/m]	0,05	0,05	0,05	0,04	0,033	0,02	0,018	0,017
Reactancia en el conductor de protección (50 Hz)	X_{PE} [mΩ/m]	0,078	0,078	0,048	0,039	0,028	0,02	0,015	0,016
Resistencia bucle de defecto fase (PE 1)	R_o [mΩ/m]	0,185	0,19	0,177	0,151	0,13	0,099	0,088	0,081
Resistencia bucle de defecto fase (PE 2)	R_o [mΩ/m]	0,099	0,104	0,091	0,069	0,055	0,039	0,032	0,028
Resistencia bucle de defecto fase (PE 3)	R_o [mΩ/m]	0,114	0,119	0,106	0,081	0,065	0,045	0,038	0,034
Reactancia bucle de falla (50 Hz)	X_o [mΩ/m]	0,1	0,1	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02
Impedancia bucle de defecto falla (PE 1)	Z_o [mΩ/m]	0,208	0,213	0,188	0,16	0,136	0,102	0,091	0,084
Impedancia bucle de defecto falla (PE 2)	Z_o [mΩ/m]	0,137	0,141	0,111	0,087	0,068	0,047	0,038	0,036
Impedancia bucle de defecto falla (PE 3)	Z_o [mΩ/m]	0,149	0,152	0,123	0,097	0,076	0,052	0,044	0,041
Resistencia de cortocircuito monopolar fase-neutro	R_o [mΩ/m]	0,135	0,135	0,132	0,129	0,126	0,084	0,063	0,048
Reactancia de cortocircuito monopolar fase-neutro	X_o [mΩ/m]	0,18	0,18	0,166	0,16	0,19	0,135	0,165	0,103

Datos técnicos

Aluminio

		BARRA SIMPLE					BARRA DOBLE		
Impedancia de cortocircuito monopolar fase-neutro	Z_0 [mΩ/m]	0,225	0,225	0,212	0,206	0,228	0,159	0,177	0,114
Resistencia de cortocircuito monopolar fase-tierra	R_0 [mΩ/m]	0,519	0,519	0,369	0,321	0,27	0,217	0,196	0,164
Reactancia de cortocircuito monopolar fase-tierra	X_0 [mΩ/m]	0,229	0,229	0,191	0,175	0,212	0,155	0,148	0,146
Impedancia de cortocircuito monopolar fase-tierra	Z_0 [mΩ/m]	0,567	0,567	0,416	0,366	0,343	0,267	0,246	0,22
Reactancia fase - PE en secuencia cero	X_0 (mΩ/m)	0,201	0,177	0,177	0,143	0,15	0,124	0,111	0,094
Impedancia fase - PE en secuencia cero	Z_0 (mΩ/m)	0,545	0,4641	0,4641	0,3606	0,3203	0,2534	0,2089	0,2013
	$\cos\varphi = 0,70$	49,5	52,5	43,3	33,6	26,3	18,8	15,9	14,2
	$\cos\varphi = 0,75$	51,5	54,7	45,1	34,7	27,2	19,6	16,5	14,6
Factor de caída de tensión	$\cos\varphi = 0,80$	53,3	56,8	46,7	35,7	28	20,4	17,1	15,1
con carga distribuida	$K[V/(m/A)]10^{-6}$	$\cos\varphi = 0,85$	55,1	58,7	48,2	36,6	28,7	21,1	17,6
$\Delta V = K \cdot L \cdot I_e \cdot 10^{-6}$ (V)	$\cos\varphi = 0,90$	56,5	60,4	49,4	37,3	29,2	21,7	18	15,7
	$\cos\varphi = 0,95$	57,5	61,6	50,3	37,6	29,4	22,1	18,2	15,8
	$\cos\varphi = 1,00$	55,6	60	48,6	35,6	27,8	21,6	17,4	14,9
Peso (PE 1)	p [kg/m]	21,3	21,3	23,4	25,4	38,4	54,6	65,4	78,4
Peso (PE 2)	p [kg/m]	22,8	22,8	26,4	28,6	41,4	60,1	72,1	84,9
Peso (PE 3)	p [kg/m]	20,4	20,4	24	25,5	37,4	53,1	64	76
Carga de disparo	[kWh/m]	6,9	6,9	7,5	10,6	13,1	20	23,8	26,3
Grado de Protección	IP	55	55	55	55	55	55	55	55
Clase de resistencia térmica de los materiales de aislamiento		F*	F*	F*	F*	F*	F*	F*	F*
Pérdidas por efecto Joule en corriente nominal	P [W/m]	123	208	263	315	386	468	618	827
Temperaturas Ambiente (Mín/Máx)	[°C]	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1

- Regulaciones y en conformidad con:

IEC/EN 60439-1 & 2; DIN VDE 0660 500 & 502

- Producto adecuado para climas húmedos y cálidos constantes / cíclicos:

DIN IEC 68 part 2-3; DIN IEC 68 part 2-30

- Grado de protección:

IP55; IPx7 líneas disponibles con accesorios, a pedido

- Aislación y tratamiento de superficie de los conductores:

Conductores aislados por todo el largo, aluminio enchapado en cobre y enchapado en estaño

- Cobertura del ducto de barra:

Placa de acero galvanizado de 1,5mm (disponible si se requiere, con pintura especial y/o con espesor 2mm)

* Resistencia térmica clase F (155°C) disponible a pedido

In: Corriente nominal referido a habitación a 40°C

ΔV : Para cálculos, ver página 166 - 167



(*)
PE 1
Versión estándar



(*)
PE 2
Cobre - Extra tierra



(*)
PE 3
Aluminio - Extra tierra

Sugerencia de desarrollo de proyecto

■ **Ejemplo para comprobar la lista de contacto:**

1. Corriente nominal

..... **2500** A

2. Aplicación:

Transporte

Distribución No. de salidas

3. Icc al inicio de la líneakA

4. Material:

Aluminio

Cobre

5. Grado de protección:

IP55 (estándar)

6. Pintura:

RAL7035 (estándar)

RAL diferente

Color requerido

7. Sección del neutro:

100% SCP (estándar)

200% SCP2N

8. Ambiente nominal

temperatura:

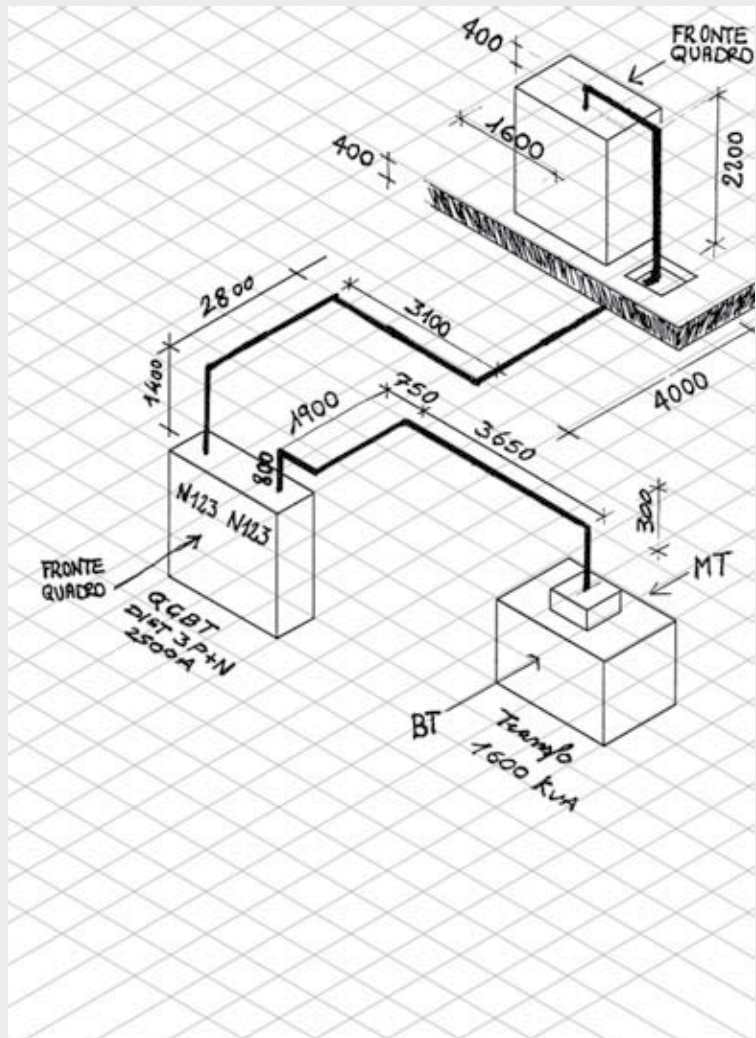
40°C (estándar)

Otros a pedido.....

9. Layout* adjunto
de ducto de barra

Dibujo

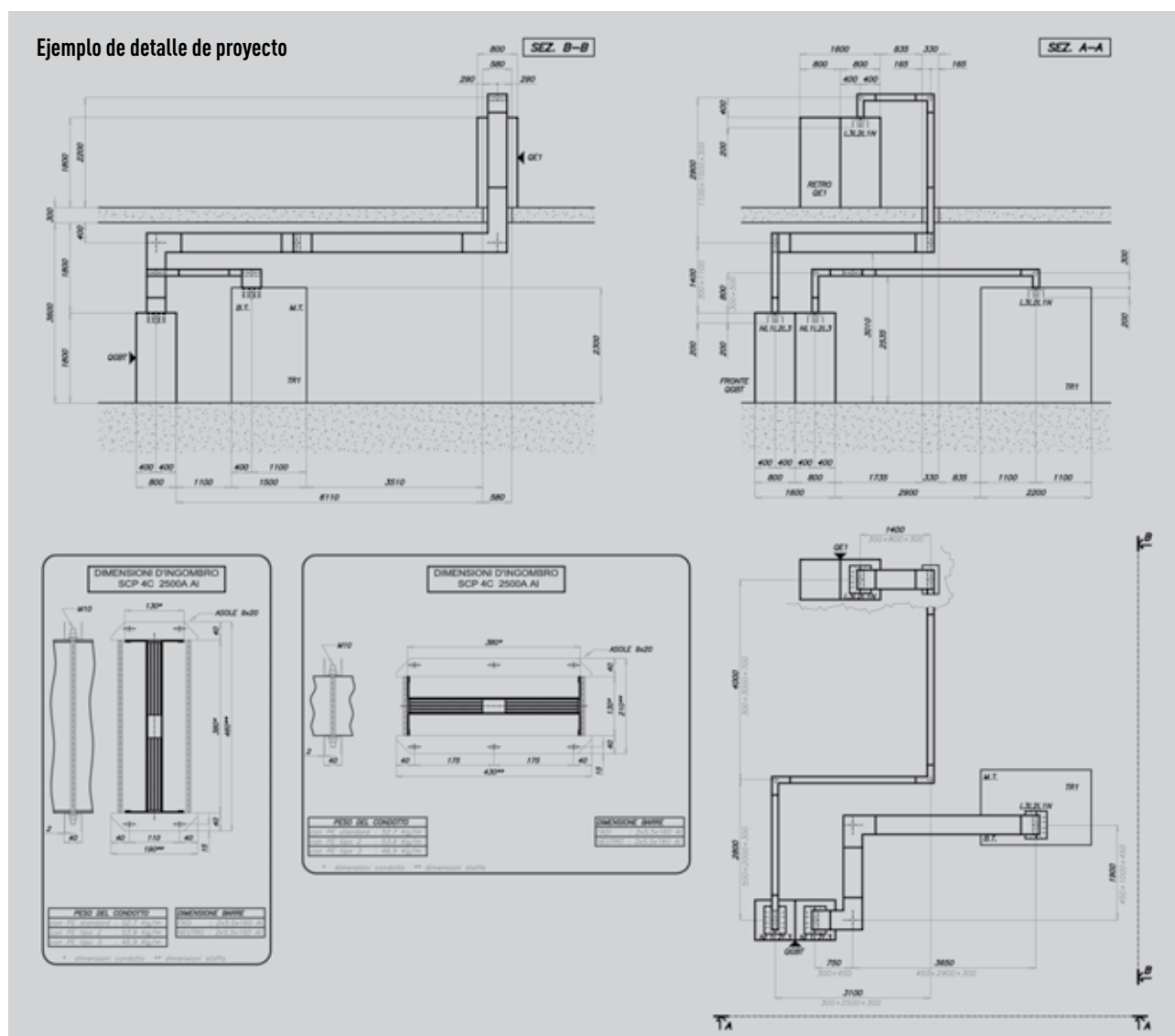
Archivo Dwg



Datos técnicos

■ Lista de verificación que se realiza durante el proyecto

1. Verifique las medidas del dibujo, la correcta posición del equipamiento (transformador MT/BT) y los recintos de los tableros BT
2. Chequee la disponibilidad de lo requerido en el dibujo (transformador, tableros, etc)
3. Comprobar la existencia de obstáculos imprevistos que puedan obstaculizar la instalación de las barras (tuberías, ventilación y ductos de aire acondicionado)
4. Acordar quién es el responsable de promocionar la conexión de las barras a otros dispositivos (transformadores MT/BT y tableros BT)



Anexo 14 Manual de Pozo a Tierra



MANUAL DE PUESTAS A TIERRA THOR-GEL®

INTRODUCCIÓN

SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA (SPAT).

Los medios digitales de la actualidad son una realidad del mundo globalizado y hay información en línea o banda ancha que necesitan mayor cuidado porque presentan algunas debilidades entre las cuales podemos contar con la sensibilidad a los cambios bruscos en las condiciones de operación, esto es a las perturbaciones en la alimentación eléctrica o a los fenómenos eléctricos transitorios que se presentan o inducen en los sistemas interconectados.

Para evitar y atenuar la peligrosidad de estas perturbaciones en la vida y funcionamiento de los equipos, se ha previsto la estabilidad, continuidad de funcionamiento y la protección de los mismos con dispositivos que eviten el ingreso de estos transitorios a los sistemas en fracciones de segundo (nanosegundos) y sean dispersados por una ruta previamente asignada como es el sistema de puesta a tierra (SPAT), que es el primer dispositivo protector no solo de equipo sensible, sino también de la vida humana evitando desgracias o pérdidas que lamentar.

La protección eléctrica y electrónica tiene pues dos componentes fundamentales, que son indisolubles uno de otro: los equipos protectores (pararrayos, filtros, supresores, TVSS, Vía de Chispas, etc.) y el sistema dispersor o Sistema de Puesta a Tierra (SPAT), entendiéndose este como el pozo infinito donde ingresan corrientes de falla o transitorios y no tienen retorno porque van a una masa neutra y son realmente dispersados.

FINALIDAD DE LAS PUESTAS A TIERRA

Los objetivos principales de las puestas a tierra son:

1. Obtener una resistencia eléctrica de bajo valor para derivar a tierra Fenómenos Eléctricos Transitorios (FETs.), corrientes de falla estáticas y parásitas; así como ruido eléctrico y de radio frecuencia.
1. Mantener los potenciales producidos por las corrientes de falla dentro de los límites de seguridad de modo que las tensiones de paso o de toque no sean peligrosas para los humanos y/o animales.
2. Hacer que el equipamiento de protección sea más sensible y permita una rápida derivación de las corrientes defectuosas a tierra.
3. Proporcionar un camino de derivación a tierra de descargas atmosféricas, transitorios y de sobretensiones internas del sistema.
4. Ofrecer en todo momento y por el tiempo de vida útil del SPAT (± 20 años) baja resistencia eléctrica que permita el paso de las corrientes de falla.
5. Servir de continuidad de pantalla en los sistemas de distribución de líneas telefónicas, antenas y cables coaxiales.



PROPIEDADES ELECTROMAGNÉTICAS DE LAS TIERRAS

Para entender cabalmente los fenómenos que acontecen en una puesta a tierra es necesario tener en cuenta algunos conocimientos sobre las propiedades eléctricas y magnéticas de los suelos y el comportamiento de los mismos cuando se producen corrientes transitorias o de falla. Asimismo para poder diseñar los sistemas de puesta a tierra será muy útil conocer en detalle estos parámetros.

La tierra (suelo, subsuelo) tiene propiedades que se expresan fundamentalmente por medio de tres magnitudes físicas que son:

La resistividad eléctrica ρ (o su inversa la Conductividad σ).

La constante dieléctrica ϵ y

La permeabilidad magnética μ

El comportamiento físico de los suelos depende de las propiedades y modo de agregación de sus minerales y de la forma, volumen y relleno (generalmente agua y aire) de los poros. Además de estas relaciones conviene estudiar el efecto que sobre dichas propiedades ejercen la presión y la temperatura

RESISTIVIDAD DE SUELOS

Se sabe por física elemental que la resistencia R de un conductor alargado y homogéneo de forma cilíndrica vale:

$$R = \rho l/s$$

donde: R = resistencia en Ω

ρ = resistividad en (Ω -metro)

l = longitud del conductor en metros m

s = sección en metros cuadrados

La resistividad es una medida de la dificultad que la corriente eléctrica encuentra a su paso en un material determinado, pero igualmente se considera la facilidad de paso, resultando así el concepto de, Conductividad, que expresado numéricamente es inverso a la resistividad y se expresa en siemens-metro de modo que:

$$\sigma = 1/\rho$$

La resistividad es una de las magnitudes físicas de mayor amplitud de variación, como lo prueba el hecho de que la resistividad del poliestireno supera a la del cobre en 23 órdenes de magnitud.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES EN ESTUDIOS DE RESISTIVIDAD

Las corrientes eléctricas que nos interesan no recorren conductores lineales (hilos y cables) como en las instalaciones y aparatos eléctricos usuales, sino que se mueven en un medio tridimensional por lo que debemos estudiar las leyes físicas a las que obedecen estas corrientes.



Para hacer el problema fácilmente abordable desde el punto de vista matemático, habremos de estilizar las condiciones reales, suponiendo que el subsuelo se compone de varias zonas, dentro de cada una de las cuales la resistividad suponemos constante separadas entre sí por superficies límite perfectamente planas. A pesar de esta simplificación, el problema es matemáticamente muy difícil y solo ha sido resuelto en casos muy sencillos.

A continuación la tabla de tipos de suelos con sus respectivas resistividades.

NATURALEZA DEL TERRENO	Resistividad en Ω - m
Terrenos Pantanosos	De algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba Húmeda	5 a 100
Arcilla Plástica	50
Marga y Arcillas Compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena Arcillosa	50 a 500
Arena Silíceo	200 a 300
Suelo Pedregoso Cubierto de Césped	300 a 500
Suelo Pedregoso Desnudo	1,500 a 3,000
Calizas Blandas	100 a 300
Calizas Compactas	1,000 a 5,000
Calizas Agrietadas	500 a 1,000
Pizarras	50 a 300
Roca de Mica o Cuarzo	500 a 5000
Granito y Gres procedentes de Alteraciones	1,500 a 10,000
Roca Ígnea	5,000 a 15,000

INFLUENCIA DE LA HUMEDAD

La resistividad del suelo sufre alteraciones con la humedad. Esta variación ocurre en virtud de la activación de cargas eléctricas predominantemente iónicas por acción de la humedad, un porcentaje mayor de humedad hace que las sales presentes en el suelo o adicionadas a propósito se disuelvan formando un medio electrolítico favorable al paso de la corriente iónica. Así mismo un suelo específico con concentración diferente de humedad presenta una gran variación de su resistividad, siendo por lo tanto muy susceptible de los cambios estacionales.

COMPACTACIÓN

La compactación de un suelo a condiciones naturales, es la atracción que ejerce la gravedad con toda materia existente, habiéndose logrado una agregación de materiales a través del tiempo en forma íntima entre ellos, quedando por lo tanto pocos espacios sin ocupar.

Cuando se hacen trabajos de excavación todo este entramado natural se rompe y al volver a llenarse las excavaciones en forma manual nos queda material aparentemente sobrante; lo ideal sería que con el cuidado necesario se logre regresar todo el material a su estado anterior para lograr así una compactación deseable que permita el firme contacto de los electrodos con el suelo y sales agregadas que permita una circulación de corrientes de falla en forma fluida.



MÉTODOS PARA LA REDUCCIÓN DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA

Existen distintos métodos para lograr la reducción de la resistencia eléctrica, aunque todos ellos presentan un punto de saturación que es conveniente conocer para evitar diseños antieconómicos. Los métodos para la reducción son los siguientes:

- a)- El aumento del número de electrodos en paralelo
- b)- El aumento de la distancia entre ejes de los electrodos
- c)- El aumento de la longitud de los electrodos.
- d)- El aumento del diámetro de los electrodos
- e)- El cambio del terreno existente por otro de menor resistividad.
- f)- El tratamiento químico electrolítico del terreno.

El aumento del número de electrodos en paralelo.

- La acción de aumentar el número de electrodos conectados en paralelo disminuye el valor de la "Resistencia Equivalente", pero esta reducción no es lineal puesto que la curva de reducción tiene tendencia asintótica a partir del 6to. ó 7mo. electrodo y además existe el fenómeno de la resistencia reciproca.

Suponiendo un medio ideal en el que la resistividad del terreno homogéneo es de 600 Ω -m y se clava un electrodo estándar de 2.4 m

$$R = (\rho/2\pi l) * \ln(2l/d)$$

donde $:(\ln 2l/d)/2\pi l$ se considera = K y operamos la fracción vale 0.49454 por lo tanto $R = 600 \times 0.49454 \approx 300 \Omega$

Según la ecuación de sumatoria de resistencias en paralelo, al aumentar un electrodo (el segundo) obtendríamos aproximadamente 150 Ω al aumentar un tercero 100 y para llegar a 5 Ω tendríamos que clavar 60 electrodos tal como se muestra en el siguiente gráfico.

$$5 \Omega = \frac{1}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_{60}}}$$

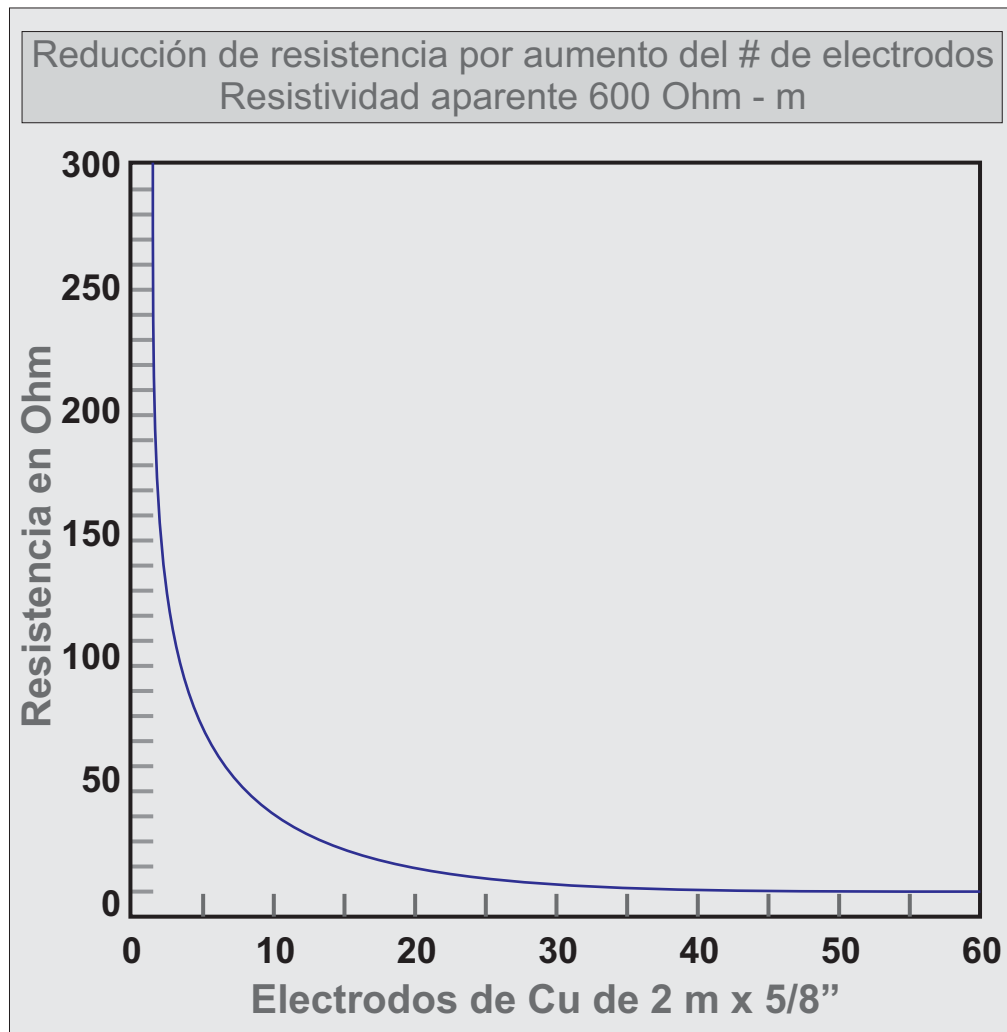


Fig. 1

El aumento de la longitud y el diámetro de los electrodos

La longitud del electrodo esta en función a la resistividad y profundidad de las capas del terreno, obviamente se prefiere colocar el electrodo dentro de la capa de menor resistividad.

Por otro lado debemos indicar antes de proseguir con las demás variables que los resultados están ligados íntimamente a la resistividad del terreno donde se está trabajando, teniendo valores variables entre 200 a 600 Ω -m en condiciones normales, si aplicamos la fórmula de la Resistencia: $R = (\rho/2\pi l) * \ln(2l/d)$ en el mejor de los casos conseguiremos una Resistencia de $\approx 0.5\rho$ con un electrodo de dimensiones comunes y usuales; luego al aplicar la reducción recomendada se podrá llegar en el mejor de los casos a $\approx 0.1\rho$ lo cual en la práctica nos resulta un valor de aproximadamente 20 Ω para el caso más favorable; siendo este valor muy alto para Sistemas de Tierra usados en Pararrayos, Centros de Cómputo y Telefonía.

El aumento en el diámetro del electrodo tiene que ser mayúsculo para que su aporte reduzca significativamente la resistencia, debido a que en la fórmula de la



resistencia el producto de la longitud x el diámetro del electrodo se multiplica por un logaritmo natural.

El aumento de la distancia entre ejes de los electrodos

Normalmente la distancia entre ejes de los electrodos debe ser $\geq 4L$ siendo L la longitud del electrodo; pero en los casos donde se requiera obtener resistencias eléctricas muy bajas y exista disponibilidad de área de terreno, las distancias entre ejes de los electrodos, deberán ser lo máximo posible; pues a mayor distancia entre ejes de electrodos, mayor será la reducción de la resistencia a obtener; y ello por el fenómeno de la resistencia mutua entre electrodos.

Cambio del Terreno

Los terrenos pueden ser cambiados en su totalidad, por terreno rico en sales naturales; cuando ellos son rocosos, pedregosos, calizas, granito, etc., que son terrenos de muy alta resistividad y pueden cambiarse parcialmente cuando el terreno está conformado por componentes de alta y baja resistividad; de modo que se supriman las partes de alta resistividad y se reemplacen por otros de baja resistividad; uno de estos procedimientos es el zarandeo del terreno donde se desechan las piedras contenidas en el terreno.

El cambio total parcial del terreno deberá ser lo suficiente para que el electrodo tenga un radio de buen terreno que sea de 0 a 0.50 m en todo su contorno así como en su fondo.

La resistencia crítica de un electrodo se encuentra en un radio contorno que va de 0 a 0.5 m de este, por lo que se tendrá sumo cuidado con las dimensiones de los pozos para los electrodos proyectados.

El % de reducción en estos casos es difícil de deducir, debido a los factores que intervienen, como son resistividad del terreno natural, resistividad del terreno de reemplazo total ó parcial, adherencia por la compactación y limpieza del electrodo, pero daremos una idea porcentual más menos en función al tipo de terreno y al cambio total ó parcial.

Para lugares de alta resistividad donde se cambie el terreno de los pozos en forma total, el porcentaje puede estar entre 50 a 70 % de reducción de la resistencia eléctrica resultante.

Para terrenos de media resistividad donde se cambie el terreno de los pozos en forma parcial ó total, el porcentaje de reducción puede estar como sigue:

- Cambio parcial de 20 a 40 % de reducción de la resistencia eléctrica resultante.
- Cambio total de 40 a 60 % de reducción de la resistencia eléctrica resultante.

Para terrenos de baja resistividad donde se cambiará el terreno de los pozos en forma parcial, el porcentaje de reducción puede estar entre 20 a 40 % de la resistividad natural del terreno.



La saturación en este caso se dará si cambiamos mayor volumen de tierra que la indicada, los resultados serán casi los mismos y el costo será mucho mayor, lo cual no se justifica.

TRATAMIENTO QUÍMICO DEL SUELO

El tratamiento químico del suelo surge como un medio de mejorar y disminuir la resistencia eléctrica del SPAT sin necesidad de utilizar gran cantidad de electrodos.

Para elegir el tratamiento químico de un SPAT se deben considerar los siguientes factores:

- Alto % de reducción inicial
- Facilidad para su aplicación
- Tiempo de vida útil (del tratamiento y de los elementos del SPAT)
- Facilidad en su reactivación
- Estabilidad (mantener la misma resistencia durante varios años)

Las sustancias que se usan para un eficiente tratamiento químico deben tener las siguientes características:

- Higroscopicidad
- Alta capacidad de Gelificación
- No ser corrosivas
- Alta conductividad eléctrica
- Químicamente estable en el suelo
- No ser tóxico
- Inocuo para la naturaleza

TIPOS DE TRATAMIENTO QUÍMICO

Existen diversos tipos de tratamiento químico para reducir la resistencia de un SPAT los más usuales son:

- Cloruro de Sodio + Carbón vegetal
- Bentonita
- Thor-Gel®

Características principales de los tratamientos químicos

Ninguna Sal es estado seco en conductiva, para que los electrolitos de las sales conduzcan corriente, se deben convertir en soluciones verdaderas o en seudo soluciones, por ejemplo: el cloruro de sodio en agua forma una solución verdadera lo mismo que el azúcar, el mismo cloruro de sodio disuelto en benzeno formara una seudo solución o dispersión coloidal como también se le conoce.

Cloruro de Sodio + Carbón Vegetal

El Cloruro de Sodio forma una solución verdadera muy conductiva que se precipita fácilmente junto con el agua por efecto de la percolación, capilaridad y evapotranspiración; la solución salina tiene una elevada actividad corrosiva con el electrodo, reduciendo ostensiblemente su tiempo de vida útil, la actividad corrosiva se acentúa si el electrodo es de hierro cobreado (copperweld). Si bien es cierto que



el cloruro de sodio disuelto en agua no corroe al cobre (por ser un metal noble) no es menos cierto que la presencia de una corriente eléctrica convertirá al sistema, Cobre - solución cloruro de sodio, en una celda electrolítica con desprendimiento de cloro y formación de hidróxido de sodio en cuyo caso ya empieza la corrosión del cobre.

El objetivo de la aplicación del carbón vegetal molido (cisco de carbonería) es aprovechar la capacidad de este para absorber la humedad del medio, (puesto que el carbón vegetal seco es aislante) y retener junto a esta algunos de los electrolitos del cloruro de sodio que se percolan constantemente.

Bentonita

Las bentonitas constituyen un grupo de sustancias minerales arcillosas que no tienen composición mineralógica definida y deben su nombre al hecho de haberse descubierto el primer yacimiento cerca de Fort Benton, en los estratos cretáceos de Wyoming en 1848; Aun cuando las distintas variedades de bentonitas difieren mucho entre sí en lo que respecta a sus propiedades respectivas, es posible clasificarlas en dos grandes grupos:

- Bentonita Sódica.- En las que el ion sodio es permutable y cuya característica más importante es una marcada tumefacción o hinchamiento que puede alcanzar en algunas variedades hasta 15 veces su volumen y 5 veces su peso
- Bentonita Cálcica.- En las que el ion calcio es permutable, tiene menor capacidad para absorber agua y por consiguiente solo se hinchan en la misma proporción que las demás arcillas.

Las bentonitas molidas retienen las moléculas del agua, pero la pierden con mayor velocidad con la que la absorben debido a la sinéresis provocada por un exiguo aumento en la temperatura ambiente, al perder el agua pierden conductividad y restan toda compactación lo que deriva en la pérdida de contacto entre el electrodo y el medio, elevándose la resistencia del pozo ostensiblemente, una vez que la Bentonita se ha armado, su capacidad de absorber nuevamente agua es casi nula.

THOR-GEL®

Es un compuesto químico complejo que se forma cuando se mezclan en el terreno las soluciones acuosas de sus 2 componentes. El compuesto químico resultante tiene naturaleza coloidal, formando una malla tridimensional, que facilita el movimiento de ciertos iones dentro de la malla, de modo que pueden cruzarlo en uno u otro sentido; convirtiéndose en un excelente conductor eléctrico.

Tiene una gran atracción por el agua, de modo que puede aprisionarla manteniendo un equilibrio con el agua superficial que la rodea; esto lo convierte en una especie de reservorio acuífero.

Rellena los espacios intersticiales dentro del pozo, constituyendo una excelente conexión eléctrica entre el terreno (reemplazado) y el electrodo, asegurando una conductividad permanente.



THOR-GEL® tiene el Ph ligeramente básico y no es corrosivo con el cobre, por lo que la vida media de la puesta a tierra con el producto THOR-GEL®, será de 20 a 25 años, manteniéndola de vez en cuando si la pérdida de humedad es mayúscula y hay elevación de la resistencia eléctrica

Método de aplicación del THOR-GEL®-

El tratamiento consiste en incorporar al pozo los electrolitos que aglutinados bajo la forma de un Gel mejora la conductividad de la tierra y retenga la humedad en el pozo por un periodo prolongado de manera que se garantice una efectiva reducción de la resistencia eléctrica y una estabilidad que no se vea afectada por las variaciones del clima. La cantidad de dosis por metro cúbico de tierra del SPAT, varía de 1 a 3*, y esta en función a la resistividad natural del terreno.

RESISTIVIDAD Ω -m			DOSIFICACIÓN
de 50	a	200	1 dosis x m ³
de 200	a	400	2 dosis x m ³
de 400	a	mas	3 dosis x m ³

***La saturación en el tratamiento químico se presenta en la tercera dosis por m³**

Esta dosificación se aplica igualmente en el tratamiento de las zanjas de interconexión.

RESISTENCIA INICIAL EN Ω	% DE REDUCCIÓN	RESISTENCIA FINAL EN Ω
600	95	30
300	85	45
100	70	30
50	60	20
20	50	10
10	40	6

Resultados de Reducción de la Resistencia con THOR-GEL® - Los resultados detallados, han sido obtenidos con la aplicación de una sola dosis de 5 Kilos.

RESULTADOS DE REDUCCIÓN DEL PRODUCTO THOR-GEL®

TIEMPO DE APLICACIÓN REDUCCIÓN Y ESTABILIDAD ELECTROQUIMICA DE THOR-GEL®

Tiempo de Aplicación (meses)	Resistencia Ω	Cumple requerimiento de equipos electrónico?
3	4.00	Si
8	4.48	Si
16	4.00	Si
20	4.36	Si
34	4.49	Si
40	4.10	Si
52	5.93	No (realizar mantenimiento)
54	6.89	No (realizar mantenimiento)
56	6.41	No (realizar mantenimiento)

NOTA.- Las pequeñas fluctuaciones son climatológicas y el gran incremento de la resistencia a los 54 meses, es presentada por la floculación

Estabilidad del THOR GEL vs. Otros productos

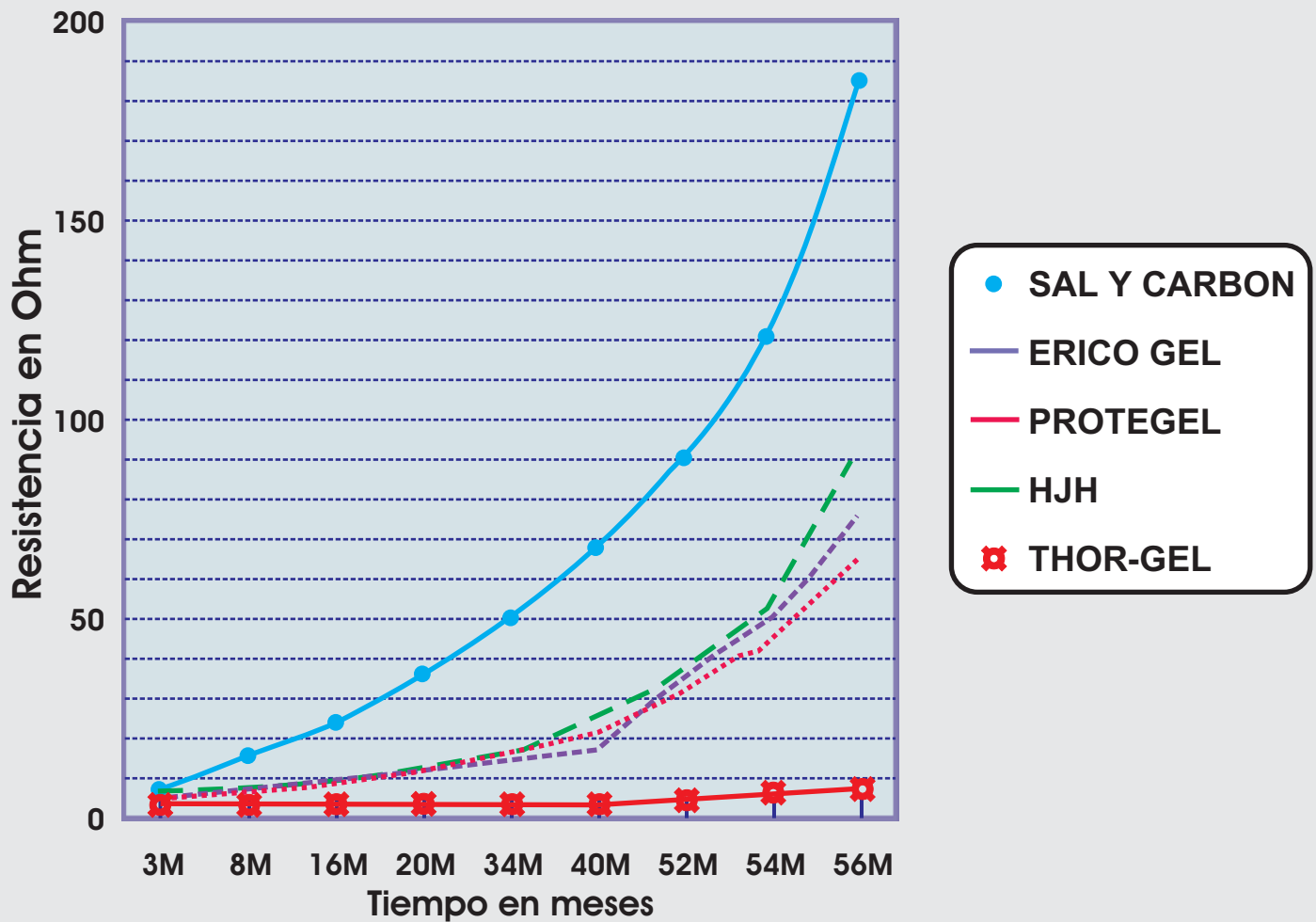


FIG. 2

PROYECTO DIDÁCTICO DE UN SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE 3 OHMIOS

1.- Para proyectar **Sistemas** de menos de 5Ω el primer paso será realizar Estudios de Resistividad de Suelos que garantice los cálculos a efectuarse; en estos estudios podrán usarse cualquiera de los métodos que se conocen y aceptan internacionalmente, y serán hechos con los instrumentos adecuados, como son los medidores que vienen provistos de cuatro sondas para usar los métodos de Wenner o Schlumberger, tomando series de datos en las direcciones fundamentales y cubriendo el terreno en estudio en su integridad.

Como ejemplo ilustrativo presentamos el estudio realizado en los jardines del Ministerio de Energía y Minas donde se ha utilizado el **Método de Schlumberger** de cuatro electrodos, con toma de datos en forma Logarítmica de acuerdo con formato preestablecido, en las tres direcciones fundamentales dando como resultado **La Resistividad Aparente** según el siguiente gráfico:

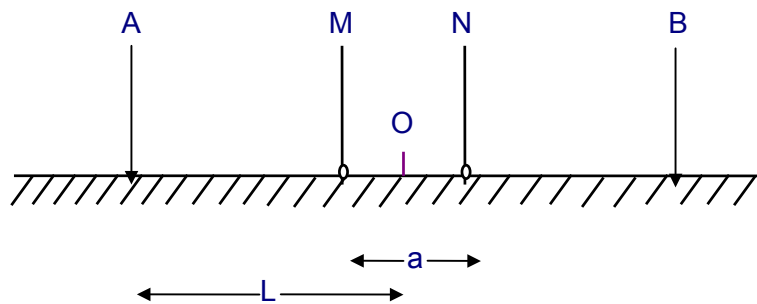


Fig. 3 Dispositivo lineal y simétrico

El desarrollo teórico de las relaciones la acción de la corriente eléctrica en suelos da como resultado la siguiente formula:

$$\rho = \pi L \frac{2R}{a}$$

donde ρ = Resistividad en Ω -m
 L = Longitud $OA=OB$
 R = Resistencia registrada en campo
 a = Distancia $MN = 1$ m

De esta formula deducimos que las variables serán la longitud L y la Resistencia; la distancia $MN = 1$ permanece constante.

Los datos de la Resistencia tomada en Campo según el detalle del dispositivo electrodo lineal y simétrico explicado líneas arriba se vierten a la **Hoja de Datos por el Método Schlumberger** (Anexo 1) que llevados a un plano de coordenadas logarítmicas nos ofrece una **Curva de Resistividad Aparente** (Anexo 2) los cuales contrastadas con las **Curvas Patrón** dan Resultados Parciales (Anexo 1 parte baja) de donde determinamos:

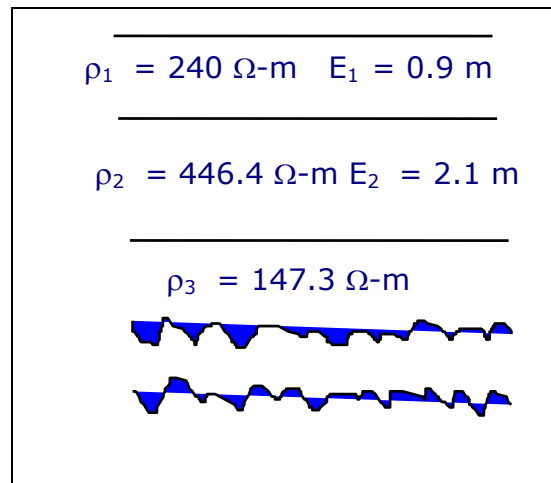


Fig. 4

Jardines MEM San Borja $446 \Omega\text{-m}$ con una capa aprovechable de trabajo de 3.0 m. El diseño de las mallas de puesta a Tierra se realizó usando el método de Schwarz (Anexo 3) donde se consideró para Cómputo una malla de $7 \times 7 \text{ m}$ con cuatro barras de Cu. de $1.5 \text{ m} \times 5/8'' \varphi$ con Helicoidal y 2 dosis de THOR-GEL por m^3 de terreno removido siendo este íntegramente cambiado por tierra de cultivo; además la interconexión de los pozos se realizó en zanjas de $0.5 \times 0.6 \text{ m}$ con cable desnudo de Cu. calibre 50 mm^2 .

Para Telefonía la malla obtenida según cálculo resultó una de $8 \times 16 \text{ m}$ con seis barras de Cu. de $1.5 \text{ m} \times 5/8'' \varnothing$, helicoidal y 2 dosis de THOR-GEL por m^3 de tierra. Luego de la ejecución de Obra los resultados de las pruebas arrojaron como resultados:

Puesta a Tierra Sistema de Cómputo, medida con sondas a 20 y 40 m, arroja un resultado de: 2.2Ω de Resistencia Eléctrica.

Puesta a Tierra Sistema de Telefonía medida con sondas a 34 y 68 m arroja un resultado de: 1.4Ω de Resistencia Eléctrica.



Anexo 1

HOJA DATOS DE RESISTIVIDAD POR EL METODO DE SCHLUMBERGER MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

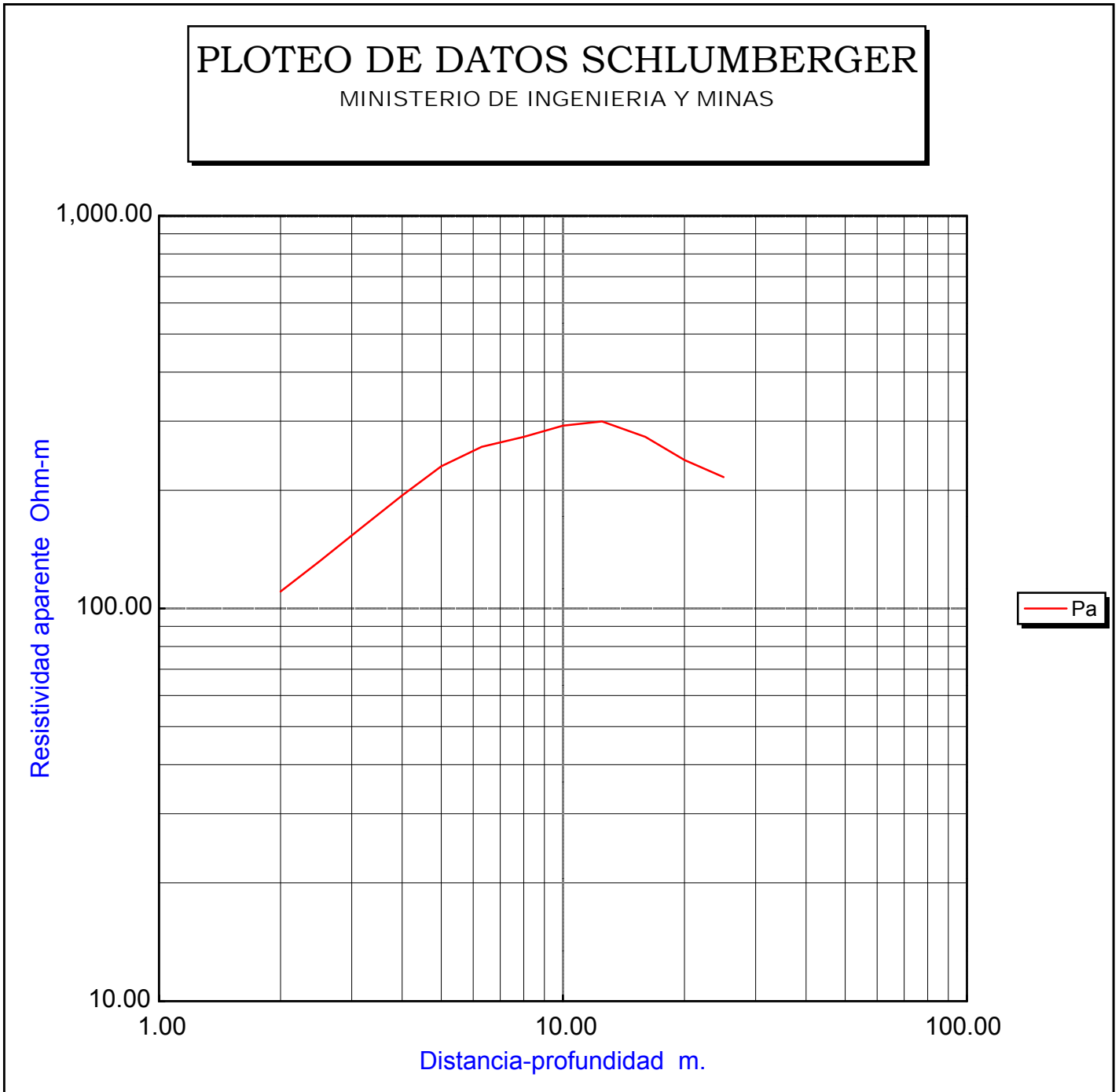
A ESPACIAMIENTO OA	B ESPACIAMIENTO MN	C RESISTENCIA R	P RESISTIVIDAD $\rho = \pi * L^2 * R / a$
2.00	1.00	8.79	110.46
2.50	1.00	6.72	131.95
3.16	1.00	5.10	159.99
4.00	1.00	3.86	194.02
5.00	1.00	2.93	230.12
6.30	1.00	2.07	258.11
8.00	1.00	1.36	273.44
10.00	1.00	0.93	292.17
12.50	1.00	0.61	299.43
16.00	1.00	0.34	273.44
20.00	1.00	0.19	238.76
25.00	1.00	0.11	215.98
31.60	1.00	0.00	0.00
CONCLUSIONES:			
$\rho_2/\rho_1 =$	1.86	CURVA DE AJUSTE	
$\rho_3/\rho_2 =$	0.33	CURVA DE AJUSTE	
$\rho_1 =$	240	Resistividad de la primera capa en Ohm-m	
$\rho_2 =$	446	Resistividad de la segunda capa en Ohm-m	
$\rho_3 =$	147	Resistividad de la tercera capa en ohmio-m	
E1 =	0.9	Espesor de la primera capa en m	
E2 =	2.1	Espesor de la segunda capa en m	



Anexo 2

PLOTEO DE DATOS SCHLUMBERGER

MINISTERIO DE INGENIERIA Y MINAS



PARA - RAYOS S.A.C.



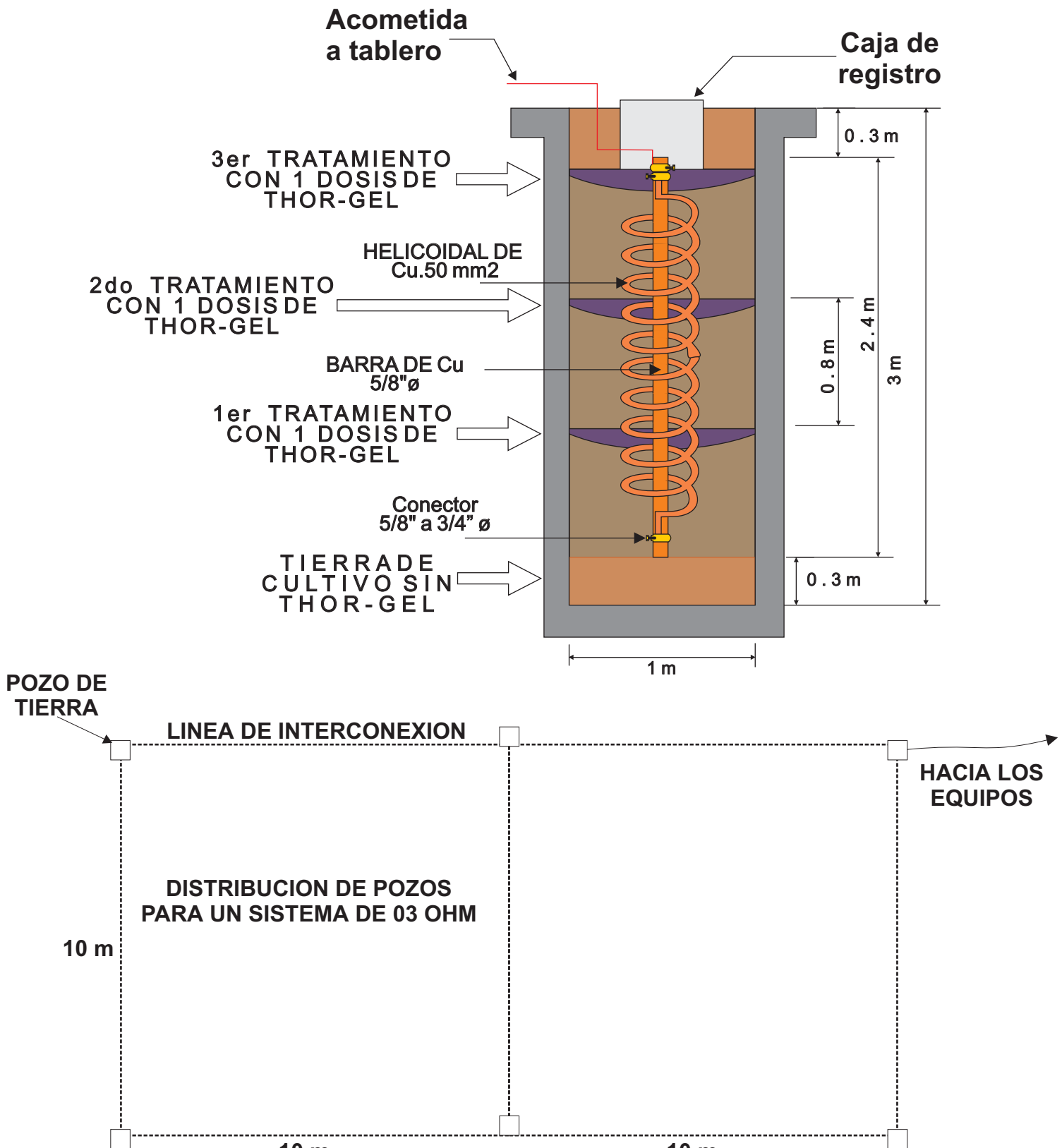
Anexo 3

CALCULO DE RESISTENCIA ELECTRICA POR EL METODO DE SCHWARZ MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS SAN BORJA LIMA

	CASO 1	CASO 2	
RESISTIVIDAD DEL TERRENO	446	446	Ohm-m
LONGITUD	28	56	m
PROFUNDIDAD	0.50	0.50	m
DIAMETRO CONDUCTOR DE COBRE	0.0095	0.0095	m
LADO MAYOR/MENOR RETICULADO A/B	1.00	2.00	
AREA TOTAL DEL RETICULADO	49	128	m ² .
RESISTENCIA RETICULADO	33.37	20.73	Ohm
ELECTRODOS			
PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL ELECTRODO	1.5	1.5	m
DIAMETRO	0.0159	0.0159	m
NUMERO DE ELECTRODOS	4.0	6.0	
RESISTENCIA ELECTRODOS	72.77	49.84	Ohm
RESISTENCIA MUTUA	19.85	13.97	Ohm
RESISTENCIA TOTAL	30.62	19.66	Ohm
K1	1.22	1.24	
K2	5.01	5.36	
Reducción por Cambio del terreno y Tratamiento químico con:			
1 Dosis Thor-Gel x m3.	6.12	3.93	Ohm
2 Dosis Thor-Gel x m3.	4.59	2.95	Ohm
3 Dosis Thor-Gel x m3.	3.06	1.97	Ohm
NOTA:			
CASO 1 CORRESPONDE A UN RETICULADO			
CASO 2 CORRESPONDE A UN RETICULADO			
Los resultados en la práctica pueden tener un margen de error de +/-25%			

Sistema de Puesta a Tierra (SPAT) de computo con ± 3 Ohm de Resistencia

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS



Anexo 15 Resolución Ministerial N°083-2019-VIVIENDA



Resolución Ministerial

N° 083 -2019-VIVIENDA

Lima, 11 MAR. 2019

VISTOS, el Memorandum N° 199-2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento; el Informe N° 239-2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DC de la Dirección de Construcción; el Informe N° 005-2018-CPARNE de la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones; y,

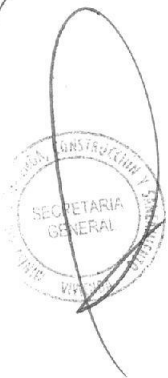
CONSIDERANDO:


Que, el artículo 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, establece que este Ministerio es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales dentro de su ámbito de competencia, que son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización, y en todo el territorio nacional y tiene entre otras competencias exclusivas el dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución de las políticas nacionales y sectoriales;

Que, el numeral 1 del artículo 9 de la citada Ley establece entre las funciones exclusivas del MVCS, desarrollar y aprobar tecnologías, metodologías o mecanismos que sean necesarios para el cumplimiento de las políticas nacionales y sectoriales, en el ámbito de su competencia;

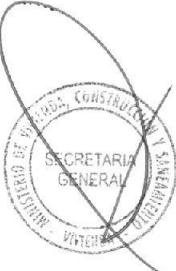
Que, el literal d) del artículo 82 del Reglamento de Organización y Funciones del MVCS, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA y su modificatoria aprobada por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA, establece que la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento, tiene entre sus funciones proponer actualizaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, en coordinación con los sectores que se vinculen, en el marco de los Comités Técnicos de Normalización, según la normatividad vigente;

Que, mediante Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA se aprueba el Índice del RNE, aplicable a las Habilitaciones Urbanas y a las Edificaciones que se ejecuten a nivel nacional, estableciéndose en los artículos 1 y 3 de la citada norma, que el MVCS aprueba, mediante Resolución Ministerial, las normas técnicas y sus modificaciones de acuerdo al mencionado índice;







Que, mediante Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA se aprueban 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones, entre las que se encuentra la Norma Técnica EM.010 “Instalaciones eléctricas interiores”, y se crea la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones - CPARNE, encargada de analizar y formular las propuestas para la actualización de las Normas Técnicas del RNE;



Que, con el Informe N° 005-2018-CPARNE del 7 de setiembre de 2018, el Presidente de la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones, eleva la propuesta de modificación de la Norma Técnica EM.010 “Instalaciones eléctricas interiores”, contenida en el numeral III.4 Instalaciones eléctricas y mecánicas, del Título III Edificaciones del RNE, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, la misma que ha sido materia de evaluación y aprobación por la mencionada Comisión conforme al Acta de aprobación de la Sexagésima Octava Sesión de fecha 18 de julio de 2018, que forma parte del expediente correspondiente;



Que, mediante Resolución Ministerial N° 378-2018-VIVIENDA, publicada el 9 de noviembre de 2018, se dispone la publicación del proyecto de la Norma Técnica EM.010 “Instalaciones eléctricas interiores” del RNE, a efectos de recibir las sugerencias y comentarios de las entidades públicas, privadas y de la ciudadanía en general, dentro del plazo de diez (10) días hábiles y que, transcurrido dicho plazo, no se presentaron sugerencias o comentarios sobre la propuesta normativa;



Que, conforme al Memorandum N° 199-2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS del 20 de febrero de 2019, sustentado en el Informe N° 239-2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DC, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento del MVCS, fundamenta la modificación o actualización de la Norma Técnica EM.010 “Instalaciones eléctricas interiores”, contenida en el numeral III.4 Instalaciones eléctricas y mecánicas, del Título III Edificaciones del RNE, aprobado por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, con la finalidad de desarrollar con mayor precisión las condiciones de seguridad eléctrica de los distintos tipos de edificaciones en caso de corte de fluido eléctrico por emergencia, mejorar los estándares de iluminación y desarrollar con mayor detalle el contenido mínimo del proyecto técnico;

Que, resulta necesario aprobar la modificación de la Norma Técnica, a que se refiere el considerado que antecede, conforme a lo opinado por la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones y la Dirección de Construcción de la Dirección General de Política y Regulación en Construcción y Saneamiento;



Resolución Ministerial

De conformidad con lo dispuesto en el literal b) del artículo 23 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA; y, el Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA que aprueba el Índice del Reglamento Nacional Edificaciones;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Modificación de la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones eléctricas interiores" del Reglamento Nacional de Edificaciones

Modifícase la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones eléctricas interiores" del numeral III.4 Instalaciones eléctricas y mecánicas, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aprobado por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, que forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- Publicación y Difusión

Encárguese a la Oficina General de Estadística e Informática la publicación de la presente Resolución Ministerial y de la Norma Técnica a que se refiere el artículo precedente, en el Portal Institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (www.vivienda.gob.pe), el mismo día de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

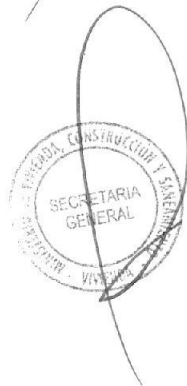
DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA

Única.- Normativa aplicable a proyectos de inversión en ejecución

La Norma Técnica modificada por la presente Resolución Ministerial, no es de aplicación a los proyectos de inversión pública o privada que, a la fecha de su vigencia, cuenten con expediente técnico aprobado en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones - Invierte.pe, o cuenten con una solicitud de licencia de edificación en trámite ante la municipalidad respectiva, siendo de aplicación a estos las disposiciones de la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones eléctricas interiores" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA.

Regístrese, comuníquese y publíquese.


.....
JAVIER PIQUÉ DEL POZO
Ministro de Vivienda,
Construcción y Saneamiento





NORMA TÉCNICA EM.010

INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES





ÍNDICE

Capítulo I DISPOSICIONES GENERALES

- Artículo 1. - Objeto
- Artículo 2.- Finalidad
- Artículo 3.- Ámbito de aplicación
- Artículo 4. - Componentes de las instalaciones eléctricas interiores
- Artículo 5. - Definiciones

Capítulo II LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES EN EDIFICACIONES

- Artículo 6. - Requisitos de iluminación
- Artículo 7. - Evaluación de la demanda
- Artículo 8. - Documentación técnica de un proyecto de instalación eléctrica
- Artículo 9. - Construcción por etapas
- Artículo 10. - Instalaciones eléctricas provisionales
- Artículo 11. - Suministro de energía eléctrica de emergencia

Anexo REQUISITOS MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN





Capítulo I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto

Establecer los lineamientos técnicos mínimos que se deben considerar para el diseño y construcción de las instalaciones eléctricas interiores.

Artículo 2.- Finalidad

Proveer de niveles adecuados de seguridad eléctrica en las edificaciones que garanticen la salud de las personas y el suministro continuo de energía eléctrica.

Artículo 3.- Ámbito de Aplicación

- 3.1. Las disposiciones de esta Norma Técnica son de aplicación obligatoria a toda instalación eléctrica en los distintos tipos de edificaciones incluidos en el presente Reglamento.
- 3.2. Debe cumplirse, tanto en edificaciones nuevas, ampliaciones, remodelaciones, refacciones, acondicionamientos, puesta en valor histórico monumental, y en general, cualquier proyecto que modifica o requiere una instalación eléctrica segura, así como en toda edificación, independientemente de la antigüedad de su construcción, según lo disponga la Autoridad, debido a las condiciones de riesgo que se identifiquen.
- 3.3. Las instalaciones eléctricas en edificaciones están reguladas por el Código Nacional de Electricidad - Utilización y corresponden a las instalaciones que se efectúan a partir de la acometida o punto de entrega hasta los puntos de utilización.
- 3.4. Siendo la presente Norma Técnica de alcance para todo el territorio nacional, el Projectista considera el contexto operacional o condiciones especiales donde se construye la edificación para incorporar en el proyecto las consideraciones que garanticen la seguridad de sus ocupantes.
- 3.5. En todo lo no indicado de manera expresa en la presente norma, los estándares deben basarse, en primer orden, en una norma técnica peruana y Reglamentos Técnicos emitidos por las autoridades competentes. En caso de no existir, se deben aplicar supletoriamente las normas en el orden siguiente: las normas IEC o ISO en su edición más reciente y normas de instituciones reconocidas a nivel internacional.

Artículo 4.- Componentes de las instalaciones eléctricas interiores

Las instalaciones eléctricas interiores comprenden: acometida o punto de entrega, alimentadores, tableros, circuitos derivados, sistemas de protección y control, sistemas de medición y registro, sistema de puesta a tierra y otros definidos por el Projectista.

Artículo 5.- Definiciones

Para los fines de la presente Norma Técnica, se aplican los términos incluidos en el Código Nacional de Electricidad - Utilización, además de las siguientes definiciones o siglas:



- 5.1. **Autoridad.-** Cualquier ente rector, normativo, de supervisión o fiscalización relacionado con las instalaciones eléctricas de edificaciones, seguridad en general o de prevención de riesgos.
- 5.2. **CIE (*Commission Internationale de l'Eclairage*).**- (Comisión Internacional de Iluminación)
- 5.3. **Conexión.-** Conjunto de componentes e instalaciones que están comprendidos desde el punto de entrega (punto de suministro) hasta los bornes de salida del contador de energía.
- 5.4. **Deslumbramiento.-** Condición de visión en la que hay incomodidad o reducción en la aptitud para distinguir detalles u objetos, debido a una distribución o rango de luminancia inadecuado, o a contrastes extremos.
- 5.5. **EDE (Empresa de Distribución Eléctrica) .-** Titular de una concesión de distribución eléctrica y que tiene la responsabilidad de fijar el punto de diseño y el punto de entrega.
- 5.6. **Edificación.-** Construcción preexistente o resultado de construir una obra cuyo destino es albergar al hombre y/o animales, incluyendo las instalaciones fijas y complementarias adscritas a ella.
- 5.7. **Em.-** Iluminancia mantenida (unidad: lx). Valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia media en la superficie especificada. Es la iluminancia media en el período en el que debe realizarse el mantenimiento.
- 5.8. **Factor de mantenimiento.-** Cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de un cierto período de uso de una instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo las mismas condiciones para la instalación. El Factor de mantenimiento de una instalación es la relación entre la iluminancia mantenida y la iluminancia inicial.
- Las pérdidas de luz tienen en cuenta la acumulación de suciedad sobre la luminaria y las superficies de la habitación y la depreciación de la lámpara.
- 5.9. **IEC (*International Electrotechnical Commission*).**- Comisión Electrotécnica Internacional. Organización de normalización en los campos: eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas. Está integrada por los organismos nacionales de normalización, en las áreas antes indicadas.
- 5.10. **ISO (*International Organization for Standardization*).**- Organización Internacional de Normalización. Organización para la creación de estándares internacionales compuesta por diversas organizaciones de estandarización.
- 5.11. **NTP.-** Norma Técnica Peruana, elaborada por los Comités Técnicos de Normalización del Instituto Nacional de la Calidad.
- 5.12. **Proyecto de instalación eléctrica en edificaciones.-** Conjunto de documentos que determinan en forma explícita las características, requisitos y especificaciones necesarias para la ejecución de la obra de instalaciones eléctricas. Está constituido por: Planos por especialidades, especificaciones técnicas, metrados y presupuestos, análisis de precios unitarios, cronograma de ejecución y memorias descriptivas, la relación de ensayos y/o pruebas que se requieren.





La construcción de instalaciones eléctricas interiores debe ser realizada por personal técnico calificado y certificado.

- 5.13. **Propietario.-** Persona natural o jurídica que acredita ser titular del dominio del predio al que se refiere una obra.
- 5.14. **Proyectista.-** Profesional competente que tiene a su cargo la ejecución de una parte del proyecto de una obra.
- 5.15. **Punto de entrega.-** Punto de empalme a las instalaciones eléctricas autorizadas por la EDE, a partir de dicho punto de conexión inicia las instalaciones eléctricas.
- 5.16. **Punto de diseño.-** Es el lugar asignado por la EDE a partir del cual se debe iniciar el proyecto del Sistema de Utilización en media tensión.
- 5.17. **R_a-** Índice de reproducción cromática.
- 5.18. **Sistema de protección contra el rayo.-** Sistema completo empleado para reducir los daños físicos por las descargas de rayos en una edificación, infraestructura y ocupantes.
- 5.19. **Sistema de utilización.-** Conjunto de instalaciones eléctricas en media tensión, comprendida desde el Punto de Diseño hasta los bornes de baja tensión del transformador.
- 5.20. **Suministro eléctrico (suministro).-** Servicio eléctrico prestado por la EDE, de acuerdo a características técnicas y comerciales establecidas en el respectivo contrato de suministro. Conjunto de instalaciones que permiten la alimentación de la energía eléctrica en forma segura.
- 5.21. **T_{CP}-** Temperatura de color correlacionada. Temperatura de un radiador de Plankian cuyo color percibido es el más parecido al de un estímulo dado a la misma luminosidad y bajo condiciones de visión especificadas (unidad: K).
- 5.22. **UGR_L-** Índice de deslumbramiento unificado definido por la CIE como UGR, Unified Glare Rating.
- 5.23. **U_o-** Uniformidad de la iluminancia. Relación o cociente entre la iluminancia (luminancia) mínima y la iluminancia (luminancia) media sobre (de) una superficie.

Las definiciones especificadas en el Código Nacional de Electricidad – Utilización también son de aplicación en la presente norma.

Capítulo II

LINEAMIENTOS TECNICOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES EN EDIFICACIONES

Artículo 6.- Requisitos de iluminación

- 6.1. En la elaboración del proyecto de instalación eléctrica en edificaciones, los proyectistas deben realizar cálculos de iluminación (artificial y/o natural) convencionales o mediante programas de cómputo a fin de cumplir lo indicado en el Anexo, definiendo la calidad de la iluminación según el tipo de tarea visual o



actividad a realizar en dichos ambientes, de acuerdo a los requerimientos y a la actualización tecnológica del sector. Las condiciones de iluminación se dan protegiendo la salud de las personas y animales, evitando la contaminación lumínica.

- 6.2. La elección de la temperatura de color (T_{CP}) depende del nivel de iluminancia, colores del mobiliario, clima circundante y la aplicación. En el Anexo, se da una franja restrictiva de temperaturas de color adecuadas para aplicaciones específicas. Estas son aplicables para luz diurna así como para luz artificial.
- 6.3. El valor mínimo del índice de reproducción cromática para distintos tipos de edificaciones (áreas), tareas o actividades se muestra en el Anexo.
- 6.4. Los sistemas de iluminación se diseñan para evitar el parpadeo y los efectos estroboscópicos.
- 6.5. El proyecto de iluminación se diseña con un factor de mantenimiento (FM) calculado para el equipo de alumbrado seleccionado, ambiente y programa de mantenimiento especificado.

El factor de mantenimiento depende de las características de mantenimiento de la lámpara y del mecanismo de control, la luminaria, el ambiente y el programa de mantenimiento, por lo que, se diseña el esquema de iluminación con el FM para la(s) lámpara(s), luminaria(s), superficies reflectantes, ambiente y programa de mantenimiento especificado.

El proyectista debe establecer el factor de mantenimiento y anotar todas las suposiciones hechas en el establecimiento de su valor, especificar la luminaria adecuada para el ambiente de aplicación; y definir los lineamientos del programa de mantenimiento completo que incluya la frecuencia de reemplazo de lámparas y luminarias y los intervalos de limpieza de las luminarias, así como el método de limpieza.

- 6.6. La iluminancia para cada área está dada como iluminancia mantenida.
- 6.7. El diseño debe cumplir los requisitos de iluminación de una tarea o espacio en particular de una forma eficiente. Es importante no comprometer los aspectos visuales de una instalación de iluminación simplemente para reducir el consumo de energía. Los niveles de iluminancia como se establecen en la presente Norma, son los valores de iluminancia mínimos medios y tienen que mantenerse en este nivel o por encima. Se toma en cuenta la Norma EM.110 "Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética" del RNE.

- 6.8. En el caso de utilizar un programa de cómputo, el proyectista consigna en la memoria de cálculo el archivo fuente utilizado en formato digital, que incluya los datos y/o parámetros de entrada considerados en el diseño de iluminación, así como los resultados correspondientes, inclusive el reporte de consumo energético del proyecto.

- 6.9. Los proyectistas también deben considerar las disposiciones vigentes incluidas en las Normas vinculadas a iluminación y alumbrado de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía Minas y las normas internacionales como la Organización Mundial de Salud, relacionadas a la iluminación.

**Artículo 7.- Evaluación de la demanda**

- 7.1. Los proyectos incluyen necesariamente un análisis de la potencia instalada y máxima demanda de potencia que requieran las instalaciones proyectadas.
- 7.2. La evaluación de la demanda puede realizarse por cualquiera de los dos métodos indicados en el Código Nacional de Electricidad - Utilización, los cuales se describen:

Método 1: Considerando las cargas realmente a instalarse en la edificación (proyectadas), los factores de demanda y simultaneidad que se obtienen durante la operación de la instalación.

Método 2: Considerando las cargas unitarias y los factores de demanda que estipula el Código Nacional de Electricidad - Utilización o las Normas DGE correspondientes. El factor de simultaneidad es asumido y justificado por el proyectista.

Artículo 8.- Documentación técnica de un proyecto de instalación eléctrica

Un Proyecto de instalación eléctrica en edificaciones consta de lo siguiente, según corresponda la naturaleza de la edificación:



1. Certificado de factibilidad de servicios para obra nueva de vivienda multifamiliar o fines diferentes al de vivienda, salvo que la edificación no requiera conectarse al servicio público de electricidad.



2. Memoria descriptiva: Se indican las características del proyecto de instalaciones eléctricas, considerando la ubicación, descripción arquitectónica, nombre del proyectista, área libre y área techada, normativa aplicada y criterios técnicos utilizados. Se debe indicar los alcances del proyecto según corresponda a la edificación:



- Instalaciones eléctricas en general (circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes, fuerza y cargas especiales).
- Iluminación
- Sistemas de protección (puesta a tierra; contra sobre corrientes; contra sobretensiones).
- Sistemas de protección contra el rayo según las características del entorno.
- Cargas del sistema de aire acondicionado
- Sistemas de generadores de electricidad (mediante energías renovables y no renovables).
- Otras cargas



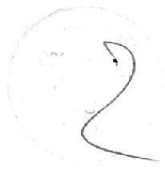
3. Memoria de cálculo: Descripción y formulación de los parámetros de cálculo de los diferentes diseños, detallando el sustento correspondiente.



- Instalaciones eléctricas en general (circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes, fuerza y cargas especiales).
- Iluminación (respecto a la luz, iluminación emitida por los elementos y/o equipo de iluminación)



- c) Sistemas de protección (puesta a tierra; contra sobre corrientes; contra sobretensiones).
- d) Sistemas de protección contra el rayo según las características del entorno.
- e) Cargas del sistema de aire acondicionado
- f) Sistemas de generadores de electricidad (mediante energías renovables y no renovables).
- g) Otras cargas
4. Especificaciones técnicas: Descripción de las características específicas y normas de fabricación de cada uno de los materiales y/o equipos a utilizarse; cumpliendo las Normas Técnicas Peruanas, Reglamentos Técnicos vigentes y Normas Técnicas de la IEC, según lo indicado en el artículo 3 de la presente Norma Técnica.
- a) Instalaciones eléctricas en general (circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes, fuerza y cargas especiales).
- b) Iluminación (elementos y/o equipo de iluminación)
- c) Sistemas de protección (puesta a tierra; contra sobre corrientes; contra sobretensiones).
- d) Sistemas de protección contra el rayo según las características del entorno.
- e) Cargas del sistema de aire acondicionado
- f) Sistemas de generadores de electricidad (mediante energías renovables y no renovables).
- g) Otras cargas
5. Planos correspondientes: Muestra de forma didáctica y ordenada todos los elementos que interviene en las instalaciones, en los planos se presenta de forma gráfica, con detalles las características básicas de los elementos y componentes, su ubicación. Asimismo, toda información considerada relevante para las instalaciones.
- a) Instalaciones eléctricas en general: Se presenta el esquema unifilar del tablero general o principal, tableros de distribución, cuadro de cargas que indique: potencia instalada, demanda máxima y potencia contratada, detalles de instalación de equipos especiales.
- i) Acometida, tablero general
- ii) Tableros, alimentadores
- iii) Montantes
- iv) Circuitos derivados de alumbrado
- v) Circuitos derivados de tomacorrientes.
- vi) Circuitos de fuerza
- vii) Circuito de cargas especiales
- b) Iluminación
- c) Sistemas de protección (puesta a tierra; contra sobre corrientes; contra sobretensiones).
- d) Sistemas de protección contra el rayo según las características del entorno.
- e) Sistemas de aire acondicionado
- f) Sistemas de generadores de electricidad (mediante energías renovables y no renovables).
- g) Otras cargas





Los planos son presentados en hojas de tamaño y formatos normalizados según la NTP 272.002 y NTP 833.001, doblados al tamaño A4 conforme a la NTP 833.002 debiendo quedar a la vista el rótulo respectivo, donde figuran el nombre completo y número de registro del Colegio de Ingenieros del Perú del Profesional Responsable (Ing. electricista o Ing. mecánico-electricista); así como su firma y sello reconocido por el Colegio de Ingenieros del Perú.

De acuerdo a la naturaleza y magnitud del proyecto, los planos pueden ser:

- Planos generales: Para que mediante la aplicación de los símbolos gráficos normalizados de electricidad se presente la distribución de las salidas, esquemas unifilares (con indicación de potencia instalada, demanda máxima, tensión de distribución, capacidad de ruptura de los interruptores, número de fases, tipo de instalación), leyenda, especificaciones técnicas, cuadro de potencia instalada y demanda máxima. El plano debe ser desarrollado en escala 1:50 o 1:75.
- Planos de conjunto, cuando se requiera: Para identificar la posición relativa de las edificaciones del proyecto y las redes eléctricas exteriores correspondientes. El plano debe ser desarrollado en escala 1:100, 1:200 o 1:500.
- Planos de detalle: Para una mejor identificación o comprensión de algunos elementos o parte de los diseños del proyecto, tales como: banco de medidores, sistema de puesta a tierra, tableros, bandejas portacables, ductos barra, otros. Estos detalles deben de ser desarrollados en escala 1:20 o 1:25.

En la elaboración de planos, memorias descriptivas y memorias de cálculo debe cumplirse con las últimas ediciones vigentes de las siguientes normas:

- i) NTP 272.002 Papeles. Lista de aplicación de los formatos de la serie A INTINTEC
- ii) NTP 833.001 Dibujo Técnico. Formato de Láminas
- iii) NTP 833.002 Dibujo Técnico. Plegado de Láminas
- iv) R.M. 091-2002-EM/VME Norma DGE – Símbolos Gráficos en Electricidad
- v) R.M. 091-2002-EM/VME Norma DGE – Terminología en Electricidad

6. Al finalizar la construcción de las instalaciones eléctricas de la edificación, se deben realizar pruebas técnicas sobre las instalaciones eléctricas, para asegurar la operatividad, funcionalidad, calidad y seguridad, cuyos resultados se adjuntarán al certificado de finalización de obra según corresponda.
 - a) Instalaciones eléctricas en general (circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes, fuerza y cargas especiales).
 - b) Iluminación (respecto a la luz, iluminación emitida por los elementos y/o equipo de iluminación, temperatura de los equipos complementarios).
 - c) Sistemas de protección (puesta a tierra; contra sobre corrientes; contra sobretensiones).
 - d) Sistemas de protección contra el rayo según las características del entorno.
 - e) Cargas del sistema de aire acondicionado
 - f) Sistemas de generadores de electricidad (mediante energías renovables y no renovables).
 - g) Otras cargas



Artículo 9.- Construcción por etapas

Cuando las instalaciones de un proyecto se vayan a construir por etapas:

- a) Se debe elaborar el proyecto completo, dejando claramente establecido cada una de las etapas, y,
- b) En el caso que no se puedan definir las cargas de alguna de las etapas, se debe prever lo necesario y suficiente para atender las futuras etapas tales como: circuitos de reserva en el tablero eléctrico, canalizaciones, etc.



Artículo 10.- Instalaciones eléctricas provisionales

Las instalaciones eléctricas provisionales deben cumplir con lo establecido en esta misma Norma Técnica, así como con el Código Nacional de Electricidad y las normas DGE del Ministerio de Energía y Minas.



Artículo 11.- Suministro de energía eléctrica de emergencia

- 11.1. Todas las edificaciones no residenciales y los edificios multifamiliares, deben contar con instalaciones de iluminación de emergencia en las rutas de evacuación.
- 11.2. Todas las edificaciones calificadas por la Norma Técnica E.030 Diseño Sismoresistente, como edificaciones esenciales (salvo los grandes hornos, fábricas, depósitos de materiales inflamables o tóxicos y edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado) así como las edificaciones importantes (terminales de pasajeros y los establecimientos penitenciarios) deben tener elementos, equipos y una infraestructura para suministro de energía eléctrica de emergencia que permita la continuidad, de forma automática, del servicio para las cargas necesarias, según análisis técnico, a fin que no se suspenda en ningún momento la energía eléctrica.
- 11.3. En el caso de establecimientos de salud, el diseño del suministro de energía eléctrica de emergencia (generador) debe calcularse, como mínimo, para el 100% de la potencia instalada.





ANEXO

REQUISITOS MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN

La composición de las tablas es la siguiente:

Columna 1: Enumera el código para cada área interior, tarea o actividad.

Columna 2: Enumera aquellas áreas, tareas o actividades, para las que están dados los requisitos específicos. Si el área interior, tarea o actividad particular no está recogida, deben adoptarse los valores dados para una situación similar y comparable.

Columna 3: Proporciona la iluminancia mantenida E_m en la superficie de referencia para el área interior, tarea o actividad dada en la columna 2. La iluminancia media para cada tarea no debe caer por debajo del valor dado, independientemente de la edad, y el estado de la instalación. Los valores son válidos para condiciones visuales normales, sin embargo, pueden incrementarse, cuando:

- a) El trabajo visual es crítico,
- b) Los errores son costosos de rectificar,
- c) La exactitud, la mayor productividad o la concentración incrementada son de gran importancia,
- d) Los detalles de la tarea son de tamaño inusualmente pequeño o de bajo contraste.
- e) La tarea es realizada durante un tiempo inusualmente largo, o
- f) La capacidad visual del trabajador está por debajo de lo normal.

Columna 4: Proporciona los límites de UGR máximos (límite de Índice de Deslumbramiento Unificado, UGR_L) que son aplicables a la situación recogida en la columna 2.

Columna 5: Proporciona la uniformidad de iluminancia mínima U_0 sobre la superficie de referencia para la iluminancia mantenida dada en la columna 3.

Columna 6: Proporciona los índices de reproducción cromática (R_a) para la situación recogida en la columna 2.

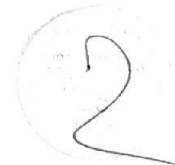
Columna 7: Proporciona los requisitos específicos para las situaciones recogidas en la columna 2.





REQUISITOS MINIMOS DE ILUMINACIÓN

1. VIVIENDA						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
1.1	Zona privada					
	Dormitorio	50				
	Baño	100				
	Baño (zona de espejo)	500				
	Cocina	300				
	Sala, Sala de estar	100				
	Comedor	100				
	Estudios, almacenes, depósitos, walking closet, cuartos de trabajo doméstico (planchado, lavandería y similares)	500				
	Patios, zonas abiertas	20				
	Estacionamientos bajo techo	50				
1.2	Zonas comunes (aplicable a zonas comunes de cualquier tipo de edificación)					
	Vestíbulos de entrada	100	22		60	
	Salas de estar (pública)	200	22		80	
	Áreas de circulación y pasillos	100	28	0,40	40	<ol style="list-style-type: none"> 1 Iluminancia al nivel del suelo 2 Ra y UGR similares a áreas adyacentes 3 150 lux si hay vehículos en el recorrido 4 El alumbrado de salidas y entradas debe proporcionar una zona de transición para evitar cambios repentinos en iluminancia entre interior y exterior de día o de noche 5 Debe evitarse el deslumbramiento de conductor y peatones
	Escaleras, escaleras mecánicas y transportadores (de personas)	150	25	0,40	40	Requiere contraste mejorado sobre los escalones
	Ascensores, montacargas	100	25	0,40	40	El nivel de iluminación en frente del montacargas debe ser al menos Em = 200 lx
	Rampas/andenes/patios de carga	150	25	0,40	40	



**2. EDUCACIÓN**

N° ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _s	Requisitos específicos
	Sala de juegos	300	22	0,40	80	Debe evitarse altas luminancias en las direcciones de visión desde abajo mediante la utilización de coberturas difusas
	Guarderías	300	22	0,40	80	Debe evitarse altas luminancias en las direcciones de visión desde abajo mediante la utilización de coberturas difusas
	Sala de manualidades	300	19	0,60	80	
	Aulas de profesores	300	19	0,60	80	La iluminación debe ser controlable
	Aulas para clases nocturnas y de educación de adultos	500	19	0,60	80	La iluminación debe ser controlable
	Salas de lectura	500	19	0,60	80	La iluminación debe ser controlable para colocar varias A/V necesarias
	Zona de pizarra	500	19	0,70	80	Deben evitarse las reflexiones especulares El presentador/profesor debe iluminarse con la iluminancia vertical adecuada
	Mesa de demostraciones	500	19	0,70	80	En salas de lectura 750 lx
	Locales de artes y oficios	500	19	0,60	80	
	Locales de artes (en escuelas de arte)	750	19	0,70	90	$5\ 000\ K \leq T_{CP} < 6\ 500\ K$
	Salas de dibujo técnico	750	16	0,70	80	
	Locales de prácticas y laboratorios	500	19	0,60	80	
	Aulas de manualidades	500	19	0,60	80	
	Taller de enseñanza	500	19	0,60	80	
	Locales de prácticas de música	300	19	0,60	80	
	Locales de prácticas de computación	300	19	0,60	80	
	Laboratorio de idiomas	300	19	0,60	80	
	Locales y talleres de preparación	500	22	0,60	80	
	Vestíbulo de entrada	200	22	0,40	80	
	Áreas de circulación, pasillos	100	25	0,40	80	
	Escaleras	150	25	0,40	80	
	Locales comunes de estudiantes y salas de reuniones	200	22	0,40	80	
	Locales de maestros	300	19	0,60	80	
	Biblioteca: estanterías	200	19	0,60	80	
	Biblioteca: áreas de lectura	500	19	0,60	80	
	Almacenes de material de profesores	100	25	0,40	80	
	Salas deportivas, gimnasios y piscinas	300	22	0,60	80	En caso de no existir norma internacional véase la Norma EN 12193 para las condiciones de entrenamiento
	Cocina	500	22	0,60	80	



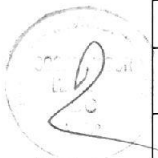
**3. SALUD**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	E_m lux	UGR_L	U_o	R_s	Requisitos específicos
3.1	Salas de uso general					
	Salas de espera	200	22	0,40	80	Deben impedirse luminancias demasiado elevadas en el campo de visión de los pacientes
	Corredores: durante el día	100	22	0,40	80	Iluminancia a nivel del suelo
	Corredores: durante la noche	50	22	0,40	80	Iluminancia a nivel del suelo
	Ambientes para curaciones	500	19	0,60	80	
	Salas para consulta médica	500	16	0,60	90	T_{CP} 4 000 k, como mínimo
	Ascensores para personas y visitantes	100	22	0,60	80	Iluminancia a nivel del suelo
	Ascensores de servicio y montacargas	200	22	0,60	80	Iluminancia a nivel del suelo
3.2	Salas de personal					
	Oficina del personal	500	19	0,60	80	
3.3	Salas de guardia, salas de maternidad					
	Iluminación general	100	19	0,40	80	Iluminancia a nivel del suelo
	Iluminación para la lectura	300	19	0,70	80	
	Exámenes generales	300	19	0,60	80	
	Exámenes específicos y tratamiento de maternidad	1 000	19	0,70	90	
	Iluminación nocturna, iluminación de observación	5	-	-	80	
	Baños y tocadores para pacientes	200	22	0,40	80	
3.4	Salas de exámenes generales					
	Alumbrado general (Salas de examen)	500	19	0,60	90	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 5\ 000\ K$
	Examen y tratamiento	1 000	19	0,70	90	
3.5	Salas de examen ocular					
	Alumbrado general	500	19	0,60	90	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 5\ 000\ K$
	Exámenes ocular	1 000	-	-	90	
	Prueba de lectura y visión cromática con diagrama de visión.	500	16	0,70	90	
3.6	Salas de examen auditivo					
	Alumbrado general	300	19	0,60	80	
	Examen auditivo	1 000	-	-	90	
3.7	Salas de escáner					
	Alumbrado general	300	19	0,60	80	
	Escáners con aumentadores de imágenes y sistemas de TV	50	19	-	80	
3.8	Salas de parto					
	Alumbrado general	300	19	0,60	90	



**3. SALUD**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	E_m lux	UGR_L	U_o	R_a	Requisitos específicos
	Examen y tratamiento	1 000	19	0,70	90	
	Salas de tratamiento (general)					
	Salas de diálisis	500	19	0,60	80	
	Salas de dermatología	500	19	0,60	90	
	Salas de endoscopías	300	19	0,60	80	
	Salas de enyesar	500	19	0,60	80	
	Baños de médicos	300	19	0,60	80	
	Masaje y radioterapia	300	19	0,60	80	
3.9	Áreas de operación					
	Salas pre-operatorias y de recuperación	500	19	0,60	90	
	Sala de operaciones	1000	19	0,60	90	
	Quirófano			-		E_m : 10 000 lx a 100 000 lx
3.10	Unidad de cuidados intensivos					
	Iluminación general	100	19	0,60	90	Iluminancia a nivel del suelo
	Exámenes sencillos	300	19	0,60	90	Iluminancia a nivel del suelo
	Exámenes y tratamiento	1 000	19	0,70	90	Iluminancia a nivel del suelo
	Vigilancia nocturna	20	19	-	90	
	Dentistas:					
	Iluminación general	500	19	0,60	90	La iluminación debe estar libre de deslumbramiento para el paciente
	En el paciente	1 000	-	0,70	90	
	Quirófano	-	-	-	-	En la Norma EN ISO 9680 se dan requisitos específicos
	Maquinado de diente blanco	-	-	-	-	En la Norma EN ISO 9680 se dan requisitos específicos
3.11	Laboratorios y farmacias					
	Alumbrado general	500	19	0,60	80	
	Inspección de colores	1 000	19	0,70	90	$6\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 6\ 500\ K$
3.12	Salas de descontaminación					
	Salas de esterilización	300	22	0,60	80	
	Salas de desinfección	300	22	0,60	80	
3.13	Sala de autopsias y depósitos mortuorios					
	Alumbrado general	500	19	0,60	90	
	Mesa de autopsias y mesa de disección	5 000	-	-	90	Pueden requerirse valores mayores de 5 000 lx



**4. INDUSTRIA**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U ₀	R _a	Requisitos específicos
4.1	Agricultura					
	Carga y operación de mercancías y equipos y maquinaria de manipulación de mercancías	200	25	0,40	80	
	Edificación para ganadería	50		0,40	40	
	Sala de veterinaria, establos para parir	200	25	0,40	80	
	Preparación de alimentos, lechería, lavado de utensilios	200	25	0,60	80	
	Panaderías					
	Preparación y horneado	300	22	0,60	80	
	Terminado, escarchado, decoración	500	22	0,70	80	
4.2	Cemento, artículos de cemento, concreto, ladrillos					
	Secado	50	28	0,40	20	Se deben reconocer los colores de seguridad
	Preparación de materiales, trabajo en hornos y mezcladores	200	28	0,40	40	
	Trabajo en máquinas en general	300	25	0,60	80	
	Encofrado	300	25	0,60	80	
4.3	Cerámicas, tejas, vidrio, artículos de vidrio					
	Secado	50	28	0,40	20	
	Preparación, trabajo en máquinas en general	300	25	0,60	80	
	Esmaltado, laminado, prensado, conformación de partes sencillas, escarchado, soplado del vidrio	300	25	0,60	80	
	Trituración, estampado, pulido del vidrio, conformación de partes precisas, fabricación de instrumentos de vidrio	750	19	0,70	80	
	Trabajo de precisión, por ejemplo, triturado decorativo, pintura a mano	750	16	0,70	80	
	Trabajo de precisión, por ejemplo, triturado decorativo, pintura a mano	1 000	16	0,70	90	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 6\ 500\ K$
	Fabricación de piedras preciosas sintéticas	1 500	16	0,70	90	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 6\ 500\ K$
4.4	Industria química, de plásticos y de caucho					
	Instalaciones de procesamiento operadas a distancia	50		0,40	20	Se deben reconocer los colores de seguridad
	Instalaciones de procesamiento con intervención manual limitada	150	28	0,40	40	
	Puestos de trabajo atendidos constantemente en instalaciones de procesamiento	300	25	0,60	80	
	Locales de mediciones precisas, laboratorios	500	19	0,60	80	



**4. INDUSTRIA**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _e	Requisitos específicos
	Producción farmacéutica	500	22	0,60	80	
	Producción de neumáticos	500	22	0,60	80	
	Inspección de colores	1 000	16	0,70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Corte, acabado, inspección	750	19	0,70	80	
4.5	Industria eléctrica					
	Fabricación de cable e hilos	300	25	0,60	80	
	Bobinado:					
	– Bobinas grandes	300	25	0,60	80	
	– Bobinas de tamaño mediano	500	22	0,60	80	
	– Bobinas pequeñas	750	19	0,70	80	
	Impregnación de devanados	300	25	0,60	80	
	Galvanización	300	25	0,60	80	
	Trabajo de montaje:					
	– obra gruesa, por ejemplo, transformadores grandes	300	25	0,60	80	
	– mediano, por ejemplo, centros generales de distribución	500	22	0,60	80	
	– fino, por ejemplo, teléfonos	750	19	0,70	80	
	– de precisión, por ejemplo, equipos de mediciones	1 000	16	0,70	80	
	Talleres de electrónica, ensayos, ajustes	1 500	16	0,70	80	
4.6	Productos alimenticios e industria de alimentos de lujo					
	Puestos y zonas de trabajo en cervecerías, piso de germinación de malta, lavado, llenado de barriles, limpieza, cernido (cribado), peladura, cocinado en fábricas de conservas y chocolates, puestos y zonas de trabajo en fábricas de azúcar, secado y curado de tabaco en hoja, toneles (bodegas) de fermentación	200	25	0,40	80	
	Clasificación y lavado de productos, molienda (molturación), mezclado y envase	300	25	0,60	80	
	Puestos y zonas de trabajo en mataderos, carnicerías, lecherías, pisos de filtros, refinerías de azúcar	500	25	0,60	80	
	Corte y clasificación de frutas y vegetales	300	25	0,60	80	
	Fabricación de alimentos finos, cocinas, fabricación de tabacos y cigarrillos	500	22	0,60	80	
	Inspección de envases (vidrio) y botellas, control de productos, adorno, decoración	500	22	0,60	80	



**4. INDUSTRIA**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	Laboratorios	500	19	0.60	80	
	Inspección de colores	1 000	16	0.70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
4.7	Fabricación de piezas de metal (fundiciones, colada de metales y similares)					
	Túneles soterrados sótanos, etc.	50		0.40	20	Se deben reconocer los colores de seguridad
	Preparación de arena	200	25	0.40	80	
	Local de desarenado	200	25	0.40	80	
	Puestos de trabajo en cubilote y mezclador	200	25	0.40	80	
	Patio de fundición	200	25	0.40	80	
	Áreas de desmoldeo	200	25	0.40	80	
	Máquina moldeadora	200	25	0.40	80	
	Moldeo manual y de machos	300	25	0.40	80	
	Fundición en coquillas	300	25	0.60	80	
4.8	Fundiciones y colada de metales					
	Salas de trabajo con iluminación suplementaria sobre cada máquina	150				
	Trabajo prolongado con requerimiento moderado sobre la visión	300				
	Trabajo mecánico con cierta discriminación de detalles	300				
	Trabajo mecánico que exige discriminación de detalles finos	500				
	Trabajo prolongado con discriminación de detalles finos	1500				
	Salas y paneles de control	500				
	Revisión prolija de artículos, corte y trazado	1000				
	Túneles, galerías subterráneas					En los primeros ochenta (80) metros de la bocamina se deben instalar fluorescentes de 36W espaciados, por lo menos cada cinco (05) metros
4.9	Cuero y artículos de cuero					
	Trabajo en cubas, toneles, fosos	200	25	0.40	40	
	Descarnado, raspado, frotado (pulido), tambor de limpieza de pieles	300	25	0.40	80	
	Trabajo de talabartería, fabricación de calzado, punteadora, cosido, pulido, conformado, corte, punzonado	500	22	0.60	80	
	Clasificación	500	22	0.60	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K



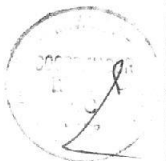
**4. INDUSTRIA**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U ₀	R _a	Requisitos específicos
	Teñido del cuero (a máquina)	500	22	0,60	80	
	Control de la calidad	1 000	19	0,70	80	
	Inspección del color	1 000	16	0,70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Elaboración de calzado	500	22	0,60	80	
	Elaboración de guantes	500	22	0,60	80	
4.10	Trabajo y tratamiento de metales					
	Forjado con estampa abierta	200	25	0,60	60	
	Forjado por estampación (en caliente), soldadura, extrusión en frío	300	25	0,60	60	
	Maquinado grueso y medio: tolerancias > 0,1 mm	300	22	0,60	60	
	Maquinado de precisión: rectificado: tolerancias < 0,1 mm	500	19	0,70	60	
	Marcado (trazado); inspección	750	19	0,70	60	
	Plantillas de dibujo de alambres y tuberías	300	25	0,60	60	
	Maquinado de planchas > 5 mm	200	25	0,60	60	
	Labrado (metalisterías) de chapas < 5 mm	300	22	0,60	60	
	Elaboración de herramientas: fabricación de equipos de corte	750	19	0,70	60	
	Montaje:					
	– grueso	200	25	0,60	80	
	– medio	300	25	0,60	80	
	– fino	500	22	0,60	80	
	– de precisión	750	19	0,70	80	
	Galvanización	300	25	0,60	80	
	Preparación y pintura de las superficies	750	25	0,70	80	
	Elaboración de herramientas, plantillas y taladradores; mecánica de precisión, micromecánica	1 000	19	0,70	80	
4.11	Papel y artículos de papel					
	Molinos de pulpa, muelas verticales	200	25	0,40	80	
	Fabricación y procesamiento del papel, maquinaria papelera y de corrugación, fabricación de cartones y cartulinas	300	25	0,60	80	
	Trabajo normal de encuadernación de libros, por ejemplo, doblado, clasificación, encolado, corte, estampado en relieve, cosido	500	22	0,60	60	
4.12	Centrales de energía eléctrica					



**4. INDUSTRIA**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	Planta de suministro de combustible	50		0,40	20	Los colores de seguridad son reconocibles
	Casa de calderas	100	28	0,40	40	
	Salas de máquinas	200	25	0,40	80	
	Locales auxiliares, por ejemplo, cuartos de bombas, cuartos de condensadores, cuartos de paneles eléctricos, etc.	200	25	0,40	60	
	Cuartos de control	500	16	0,70	80	1. Los paneles de control están a menudo en vertical 2. Puede requerirse regulación de flujo luminoso
4.13	Imprentas					
	Corte, dorado, estampado, grabado en bloque, trabajo en sillares y platinas, imprentas, elaboración de matrices (moldes)	500	19	0,60	80	
	Clasificación del papel e impresión a mano	500	19	0,60	80	
	Linotipia, retoque, litografía	1 000	19	0,70	80	
	Inspección de colores en impresión multicolor	1 500	16	0,70	90	5 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Grabado en acero y cobre	2 000	16	0,70	80	
4.14	Laminación, instalaciones siderúrgicas					
	Plantas de producción sin intervención manual	50		0,40	20	Se deben reconocer los colores de seguridad
	Plantas de producción con operación manual ocasionalmente	150	28	0,40	40	
	Plantas de producción con operación manual continuamente	200	25	0,60	80	
	Almacén de palanquilla	50	28	0,40	20	Los colores de seguridad deben ser reconocibles
	Hornos	200	25	0,40	20	Los colores de seguridad deben ser reconocibles
	Tren de laminación, bobinador, línea de cizallamiento	300	25	0,60	40	
	Plataformas de control, paneles de control	300	22	0,60	80	
	Ensayo, medición e inspección	500	22	0,60	80	
	Túneles soterrados (tamaño humano), cintas transportadoras, sótanos, etc.	50	28	0,40	20	Los colores de seguridad deben ser reconocibles
4.15	Industria textil					
	Lugares de trabajo y zonas en baños, apertura de pacas	200	25	0,60	60	
	Cardado, lavado, planchado, dibujo, peinado, apresto, tejeduría,	300	22	0,60	80	



**4. INDUSTRIA**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U ₀	R _a	Requisitos específicos
	prehilado, hiladura de yute y cáñamo					
	Hilado, plegado, devanado, urdidura, tejeduría, trenzado, de punto tejido	500	22	0,60	80	Prevenir los efectos estroboscópicos
	Urdimbre, tejido, trenzado, tricotado	500	22	0,60	80	Prevenir los efectos estroboscópicos
	Costura, tejidos finos de punto, dar puntadas	750	22	0,70	90	
	Diseño manual, dibujo de patrones	750	22	0,70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Acabado, teñido	500	22	0,60	80	
	Cuarto de secado	100	28	0,40	60	
	Impresión automática en géneros	500	25	0,60	80	
	Despizado, batanado, galonado	1 000	19	0,70	80	
	Inspección de colores, control de tejidos	1 000	16	0,70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Zurcido invisible	1 500	19	0,70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Fabricación de sombreros	500	22	0,60	80	
4.16	Fabricación de vehículos					
	Carrocería y ensamblaje	500	22	0,60	80	
	Pintura, cámara de pintar (con pistola), cámara de pulir	750	22	0,70	80	
	Pintura: retoque, inspección	1 000	16	0,70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Tapicería (vestidura) manual	1 000	19	0,70	80	
	Inspección final	1 000	19	0,70	80	
	Servicios generales de vehículos, reparación y ensayos	300	22	0,60	80	Se debe considerar iluminación local
4.17	Industria maderera y su tratamiento					
	Procesamiento automático, por ejemplo, fabricación de madera contrachapada seca	50	28	0,40	40	
	Fosos de vapor	150	28	0,40	40	
	Bastidor de sierra	300	25	0,60	60	Prevenir efectos estroboscópicos
	Trabajo en banco de ebanista, encolado, montaje	300	25	0,70	80	
	Pulido, pintado, ebanistería de fantasía	750	22	0,60	80	
	Trabajo en máquinas de carpintería, por ejemplo, torneado, ranurado, cepillado, ranurado, corte, aserrado, vertedero	500	19	0,70	80	Prevenir efectos estroboscópicos
	Selección de maderas en chapas, mosaicos de madera, trabajo de incrustación	750	22	0,70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Marquetería, incrustación en madera	750	22	0,70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K



**4. INDUSTRIA**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	Control de calidad, inspección	1 000	19	0,70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K

5. COMERCIO

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
5.1	Tiendas					
	Área de ventas	500	22	0,60	80	
	Área de (cajas) contadoras	500	19	0,60	80	
	Mostrador (mesa) de envolver	500	19	0,60	80	
5.2	Áreas Comunes					
	Vestíbulo de entrada	100	22	0,40	80	UGR sólo si es aplicable
	Guardarropas	200	25	0,40	80	
	Salones	200	22	0,40	80	
	Oficinas de taquillas	300	22	0,60	80	
5.3	Restaurantes y hoteles					
	Carpeta de recepción/cajero, mesa de conserje	300	22	0,60	80	
	Cocina	500	22	0,60	80	Debe haber una zona de transición entre cocina y restaurante
	Restaurante, comedor, salón multiuso	-	-	0,60	80	El alumbrado debe diseñarse para crear la atmósfera apropiada
	Restaurante de autoservicio	200	22	0,40	80	
	Buffet (comidas frías)	300	22	0,60	80	
	Salas de conferencias	500	19	0,60	80	El alumbrado debe ser controlable
	Corredores (pasillos)	100	25	0,40	80	Durante la noche son aceptables niveles inferiores
	Cantinas, tabernas	200	22	0,40	80	
5.4	Teatros, salas de conciertos, salas de cines					
	Teatros y salas de concierto	300	22	0,60	80	
	Salas multipropósito	200	22	0,60	80	Iluminación a nivel del suelo
	Locales de ejercicios, vestidores	200	22	0,50	80	La iluminación de espejos para maquillaje debe estar libre de deslumbramientos. El deslumbramiento perturbador debería evitarse en los espejos para maquillaje
	Museos (general)	300	25	0,40	80	Iluminación a nivel del suelo
5.5	Ferias, pabellones de exposiciones					
	Alumbrado general	300	22	0,40	80	
5.6	Peluquerías					
	Trabajo de peluquería	500	19	0,60	90	



**5. COMERCIO**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U ₀	R _a	Requisitos específicos
5.7	Fabricación de joyas y relojes					
	Trabajo con piedras preciosas	1 500	16	0,70	90	4 000 K ≤ TCP ≤ 6 500 K
	Manufactura de joyas	1 000	16	0,70	90	
	Fabricación (manual) de relojes	1 500	16	0,70	80	
	Fabricación (automática) de relojes	500	19	0,60	80	
5.8	Lavanderías y limpieza en seco					
	Entrada de la ropa, marcado y clasificación	300	25	0,60	80	
	Lavado (normal) y en seco	300	25	0,60	80	
	Planchado, calandria (prensado)	300	25	0,60	80	
	Inspección y arreglos	750	19	0,70	80	

6. OFICINAS

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U ₀	R _a	Requisitos específicos
	Archivo, copia, circulación, etc.	300	19	0,40	80	
	Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos	500	19	0,60	80	
	Estación de trabajo CAD	500	19	0,60	80	
	Salas de conferencias y reuniones	500	19	0,60	80	
	Archivos	200	25	0,40	80	

7. SERVICIOS COMUNALES

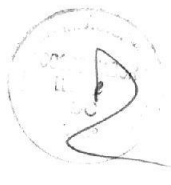
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U ₀	R _a	Requisitos específicos
7.1	Museos					
	Obras exhibidas insensibles a la luz					La iluminación se debe determinar por los requisitos de presentación
	Obras exhibidas sensibles a la luz					1. La iluminación se debe determinar por los requisitos de presentación 2. Es imprescindible la protección contra la radiación dañina
7.2	Bibliotecas					
	Estanterías (de libros)	200	19	0,40	80	
	Áreas de lectura	500	19	0,60	80	
	Mostradores	500	19	0,60	80	
7.3	Templos					
	Nave de iglesia	100	25		80	
	Asientos, altar, púlpito	300	22		80	

**8. RECREACIÓN Y DEPORTES**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	Salas para ejercicios físicos	300	22	0,40	80	
	Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño, servicios	200	25	0,40	80	En cada baño individual si está completamente cerrado.

9. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

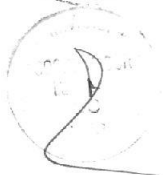
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
9.1	Aeropuertos					
	Salones de llegadas y partidas, áreas de recogida de equipaje	200	22	0,40	80	
	Áreas de conexión, escaladores (mecánicos), cintas transportadoras	150	22	0,40	80	
	Mostradores de información, carpeta de chequear	500	19	0,70	80	
	Aduana y control de pasaportes	500	19	0,70	80	Tiene que proporcionarse reconocimiento facial
	Áreas de espera	200	22	0,40	80	
	Depósitos de equipajes	200	25	0,40	60	
	Áreas de chequeo de seguridad	300	19	0,60	80	
	Torre de control de tráfico	500	16	0,60	80	1. La iluminación debe ser regulable 2. Se debe evitar el deslumbramiento de luz diurna 4. Deben evitarse reflejos en ventanas, especialmente de noche
	Hangares de pruebas y reparaciones	500	22	0,60	80	
	Área de prueba de máquinas	500	22	0,60	80	
	Áreas de medición en hangares	500	22	0,40	80	
9.2	Terrapuertos					
	Andenes completamente cubiertos,	100	-		40	1. Prestar especial atención al borde de la plataforma 2. Evitar el deslumbramiento para conductores de vehículos 3. Iluminancia a nivel del suelo
	Pasos subterráneos de pasajeros,	50	28	0,50	40	Iluminancia a nivel del suelo
	Sala de taquillas y vestíbulo	200	28	0,50	40	
	Oficinas de billetes, de equipaje y de contadores	300	19	0,50	80	
	Salas de espera	200	22	0,50	80	
	Vestíbulos de entrada, vestíbulos de estación	200	-	0,40	80	
	Salas de contadores y máquinas	200	28	0,40	60	Los colores de seguridad deben ser reconocibles
	Túneles de acceso	50	-	0,40	20	Iluminancia a nivel del suelo
	Naves de mantenimiento y servicio	300	22	0,40	60	





10. ESTACIONAMIENTOS


Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	Rampas entrada / salida (durante el día)	300	25	0,40	40	1. Iluminancias a nivel del suelo 2. Se deben reconocer los colores de seguridad
	Rampas entrada / salida (durante la noche)	75	25	0,40	40	1. Iluminancias a nivel del suelo 2. Se deben reconocer los colores de seguridad
	Calles interiores	75	25	0,40	40	1. Iluminancias a nivel del suelo 2. Se deben reconocer los colores de seguridad
	Áreas de parqueo	75	-	0,40	40	1. Iluminancias a nivel del suelo 2. Se deben reconocer los colores de seguridad 3. Una elevada iluminancia vertical aumenta el reconocimiento de las caras de las personas y, por ello, la sensación de seguridad
	Caja	300	19	0,60	80	1. Deben evitarse los reflejos en las ventanas 2. Debe prevenirse el deslumbramiento desde el exterior



Anexo 16 Memoria Descriptiva

PROYECTO INSTALACIONES ELÉCTRICAS

“EDIFICIO ESQUINA AV. PARDO Y ALIAGA CON AV. LOS CONQUISTADORES”

Rev.	Fecha	Descripción de la revisión	Preparado por	Revisado por	Aprobado por															
0	16/01/17	ENTREGA PARA MUNICIPIO	M.L.C.	J.V.C.	F.M.T.															
PROPIETARIO:			PROYECTISTA:																	
INMOBILIARIA STANSA S.A.C.																				
MEMORIA DESCRIPTIVA																				
Identificación de la documentación:					Estado :															
F	M	T	D	O	C	0	0	1	G	C	Q	M	D	E	0	0	0	1	0	0
Título del Documento:																				
MEMORIA DESCRIPTIVA – EDIFICIO DE OFICINAS & COMERCIO																				
FMT-17-39																				
Supervisión:		Aprobado sin comentarios	Cód. 1	Firma:		Hoja:														
		Aprobado con comentarios	Cód. 2																	
		Revisar y reenviar	Cód. 3																	



**MEMORIA DESCRIPTIVA
EDIFICIO ESQUINA AV. PARDO Y ALIAGA CON
AV. LOS CONQUISTADORES**

Doc. N°: 001-IE

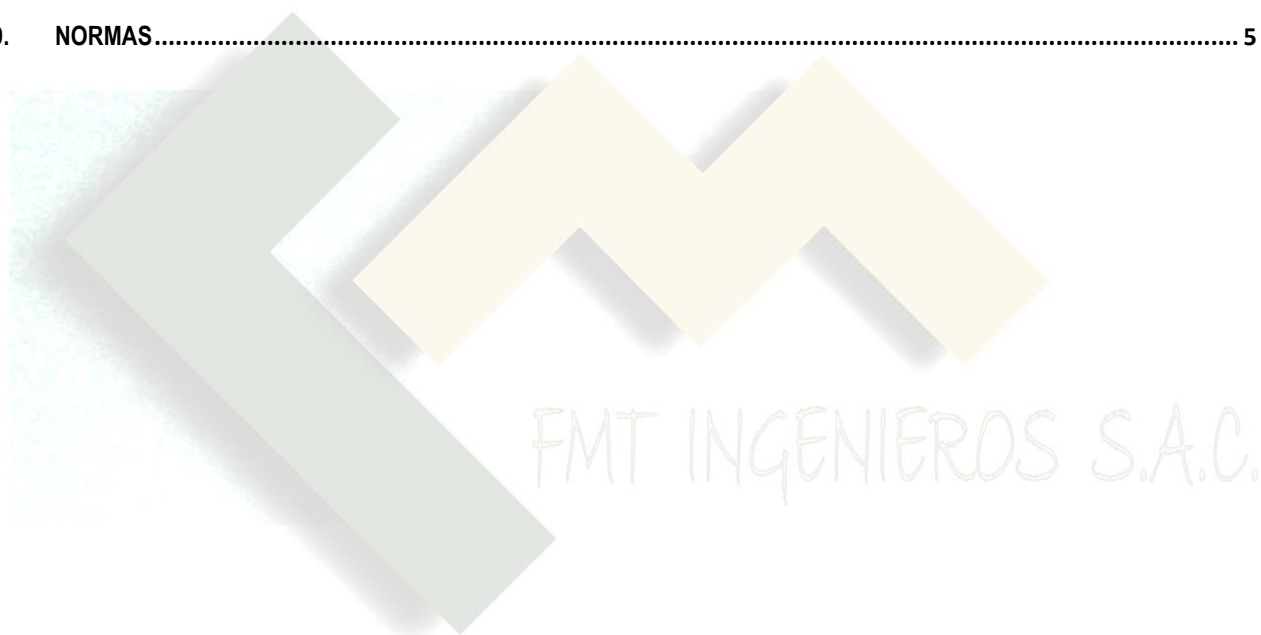
Rev.: 00


Fecha:16/01/17

Página: 1/6

Contenido

1.	GENERALIDADES.....	2
2.	CARACTERISTICAS GENERALES.....	2
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
4.	TRABAJOS COMPRENDIDOS	4
5.	DEMANDA MAXIMA	4
6.	PLANOS.....	4
7.	SIMBOLOS	5
8.	PRUEBAS	5
9.	NORMAS.....	5



	MEMORIA DESCRIPTIVA EDIFICIO ESQUINA AV. PARDO Y ALIAGA CON AV. LOS CONQUISTADORES	Doc. N°: 001-IE	
		Rev.: 00	Fecha:16/01/17
		Pagina: 2/6	

1. GENERALIDADES


- 1.1. El proyecto que integra ésta Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas y Planos, se refiere a las Instalaciones Eléctricas Interiores dentro de los límites del terreno para el Proyecto de Edificio Esquina Av. Pardo y Aliaga con Av. Los Conquistadores de propiedad de INMOBILIARIA STANSA S.A.C. a construirse en la Av. Los Conquistadores N°1100-1120 esquina con Av. Pardo y Aliaga N°541-545, Urbanización Chacarilla De Santa Cruz, Manzana 66-B, Lotes 13, 14 en el distrito de San Isidro, Provincia y Departamento de Lima.
- 1.2. El proyecto ha sido desarrollado de acuerdo a los planos de Arquitectura elaborados para este edificio de oficinas y centro comercial y que además son aprobados por la Municipalidad.
- 1.3. El proyecto Comprende Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas y Planos para ejecutar las Instalaciones Eléctricas para alumbrado, tomacorrientes y fuerza.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES


- 2.1. El Edificio de Oficinas contempla la construcción de 05 niveles de sótanos de estacionamientos y 01 piso para locales comerciales y 06 pisos de oficinas.
- 2.2. El suministro eléctrico del edificio será en media tensión para alimentar a las oficinas, locales comerciales y Servicios Generales, tal como se indica en los planos respectivos.
- 2.3. No forma parte del alcance de este proyecto el desarrollo del proyecto del sistema de utilización en media tensión del suministro en 22,9kV. La aprobación y revisión del proyecto anteriormente mencionado corresponde a Luz del Sur.
- 2.4. No forma parte del alcance de este proyecto el desarrollo interior de las oficinas ni de los locales comerciales proyectados. Ya que cada usuario y/o locatario se encargara de su desarrollo eléctrico interno.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- 3.1. Desde el Tablero General cuyo suministro es en Media Tensión 22.9kV, se alimentara mediante ducto barras de aluminio a las oficinas y locales comerciales del proyecto, en el sistema de 380V+N, Trifásico.
- 3.2. Los alimentadores de las oficinas y locales comerciales se instalarán tuberías CONDUIT-EMT (semi pesado) colgadas en el techo y se derivarán hacia cada tablero previsto para cada locatario.
- 3.3. El suministro para los servicios generales es en Media Tensión en 22,9kV, para lo cual los transformadores del edificio están preparados para esta tensión.
- 3.4. Los transformadores para el sistema de utilización del edificio son 02 de 1,000.00 kVA (22,9kV/0,40kV). Los transformadores eléctricos, las celdas de media tensión y el tablero general se encontrarán instalados en la azotea de la edificación.
- 3.5. El proyecto esta contemplando la instalación de un grupo electrogenos para la energia de emergencia de la edificación.

	MEMORIA DESCRIPTIVA EDIFICIO ESQUINA AV. PARDO Y ALIAGA CON AV. LOS CONQUISTADORES	Doc. N°: 001-IE	
		Rev.: 00	Fecha:16/01/17
		Pagina: 3/6	

- 3.6. El grupo electrogenos suministrará respaldo de energia de emergencia en 100% para cada una de las oficinas y locales comerciales y 50% de las areas comunes de la edificación, los sistemas de agua, contra incendio, monoxido, presurización y aire acondicionado contarán con el respaldo respectivo al 100% de su carga de consumo.
- 3.7. Del Tablero General (T-G), se ha proyectado unos tableros para la energización del edificio de oficinas de la siguiente manera.
- Oficinas (Normal & Emergencia), desde la ducto barra ubicada en la barra de emergencia del tablero (T-G), se derivara en montante, esta ducto barra esta dimensionada al 100% de la maxima demanda de cada oficina.
 - Servicios Generales - Sótanos (Normal), desde la barra normal del Tablero (T-G), se derivara una ducto barra para la montante de sótanos, los tableros de sótanos (T-S1) al (T-S4), contarán con el 50% de los alumbrados y 100% de los tomacorrientes de la planta correspondiente.
 - Servicios Generales - Sótanos (Emergencia), desde la barra de emergencia del Tablero (T-G), se derivara una ducto barra para la montante de sótanos, los tableros de sótanos (TE-S1) al (TE-S4), contarán con el 50% de los alumbrados.
 - Sistema de Extracción de Monoxido & Humos - Azotea (Emergencia), desde la barra de emergencia del tablero general /T-G se alimentara al tablero de transferencia automática de extracción de monoxido & humos (TTA-EM) el cual alimentara al respectivo tablero de control de dichos sistemas. El sistema de extracción de monoxido & humos contara con una segunda fuente de energia proveniente del grupo eléctrico (T-GE).
 - Sistema de Presurización de Escaleras, desde el tablero general del proyecto (T-G) se alimentarán a los tableros de transferencia automaticade de equipos de presurización de escaleras del edificio (TTA-PRE1 & TTA-PRE2) loc cuales alimentaran a sus respectivos tableros de control de dichos sistemas. El sistema de presurización de escaleras contara con una segunda fuente de energia proveniebre del grupo eléctrico (T-GE).
 - Sistemas de Aire Acondicionado (Normal & Emergencia), desde el tablero general del proyecto (T-G) se alimentarán los tableros de equipos de fuerza y control de los equipos de aire acondicionado del edificio.
 - Sistemas refrigeración de sistemas de computo, desde el tablero general (Barra de emergencia) del proyecto se alimentarán los tableros de equipos de fuerza y control de los equipos.
 - Sistemas de Agua Potable y Desague, desde el Tablero General (T-G), se alimentara el tablero de Cuarto de Bombas (T-B), el cual aliementara electricamente a los siguientes tableros de control.
 - Sistemas de Bombas de Contra Incendio, desde el Tablero General de Sotanos – Barra Emergencia (TG-SOT), se alimentara el tablero de Ssistema Contra Incendio (T-BACI), el cual aliementara electricamente a sus tableros de fuerza y control.
- 3.8. Se ha previsto la instalación de una malla de tierra para los sistemas de Baja Tensión con una resistencia de 3.00 Ohm.

	MEMORIA DESCRIPTIVA EDIFICIO ESQUINA AV. PARDO Y ALIAGA CON AV. LOS CONQUISTADORES	Doc. N°: 001-IE	
		Rev.: 00	Fecha:16/01/17
		Pagina: 4/6	

- 3.9. Los ascensores tendran aterramiento independiente no menor a 3.00 Ohm.
- 3.10. Se ha previsto también el montante de puesta a tierra para el sistema de cómputo de las oficinas en cada nivel.
- 3.11. Toda la tubería a utilizarse para alimentadores, montantes y circuitos derivados será del tipo de Cloruro de Polivinilo PVC del tipo pesado (SAP) en caso de instalaciones empotradas y del tipo conduit-EMT en el caso de instalaciones adosadas.
- 3.12. Todos los conductores a usarse en circuitos derivados, serán de cobre electrolítico de 99.9 % de conductibilidad. Serán sólidos hasta la sección de 6 mm² inclusive, tendrán aislamiento libre de halógeno del tipo LS0H.
- 3.13. Todos los conductores a usarse en alimentadores, serán de cobre electrolítico de 99.9 % de conductibilidad. Serán cableados desde la sección de 6 mm², tendrán aislamiento libre de halógeno del tipo LS0H y LS0HX.
- 3.14. No es parte del desarrollo del proyecto ningún sistema de UPS o data center para esta primera etapa del proyecto.

4. TRABAJOS COMPRENDIDOS


- 4.1. Suministro e instalación de materiales y equipo para dejar en perfecto estado de funcionamiento
- 4.2. Los trabajos de instalaciones eléctricas a realizar son los siguientes:
- a) Electroductos y alimentadores desde cada medidor hasta cada una de las oficinas y local comercial.
 - b) Electroductos y alimentadores desde cada transformador al tablero de servicios generales de la torre de oficinas.
 - c) Red de distribución de alimentadores de la oficina y sistema de la bomba contra incendio
 - d) Red de distribución eléctrica para alumbrado, tomacorrientes, y otros usos en los distintos ambientes de las zonas comunes
 - e) Artefactos, lámparas y demás accesorios para el alumbrado de áreas comunes de cada edificio.
 - f) Alimentadores para los equipos de bombeo y equipos de fuerza (aire acondicionado, presurización, extracción de monóxido).

5. DEMANDA MAXIMA

- 5.1. El cálculo de la demanda máxima a nivel de acometida para cada tipo de edificio se ha efectuado de acuerdo al Código Nacional de Electricidad, 2006 Utilización, y teniendo en cuenta la simultaneidad de usos de los diferentes equipos.
- 5.2. Los cuadros de cargas se pueden ver en el **Anexo I** de la memoria de cálculo del proyecto.

6. PLANOS

- 6.1. Además de esta Memoria Descriptiva, el proyecto se integra con los planos y especificaciones técnicas, las cuales tratan de presentar y describir un conjunto de partes esenciales para la operación completa y

	MEMORIA DESCRIPTIVA EDIFICIO ESQUINA AV. PARDO Y ALIAGA CON AV. LOS CONQUISTADORES	Doc. N°: 001-IE	
		Rev.: 00	Fecha:16/01/17
		Pagina: 5/6	

satisfactoria del sistema eléctrico propuesto, debiendo por lo tanto el contratista suministrar y colocar todos aquellos elementos necesarios para tal fin, estén o no específicamente indicados en los planos o especificaciones.

7. SIMBOLOS

7.1. Los símbolos y Terminología que se emplean corresponden a los indicados en el RM. N° 091-2002-EM/VME los cuales están descritos en la leyenda respectiva.

8. PRUEBAS

8.1. Antes de la colocación de los artefactos de alumbrado y demás equipos, se efectuarán pruebas de aislamiento en toda la instalación.

8.2. La resistencia medida con Ohmímetro basada en la capacidad de corriente permitida para cada conductor debe ser por lo menos de:

Para circuitos de conductores calibre hasta 4 mm².....1'000,000 ohmios.

Para circuitos de conductores con calibres mayores a 4 mm².será de acuerdo a la siguiente tabla:

a)	25 A a50 A	Inclusive	250,000 Ohmios
b)	51 A a100 A	Inclusive	100,000 Ohmios
c)	101 Aa200 A	Inclusive	50,000 Ohmios
d)	201 Aa400 A	Inclusive	25,000 Ohmios

8.3. Los valores indicados se determinarán con todos los tableros de distribución, interruptores y dispositivos de seguridad instalados en su sitio.

8.4. Cuando están conectados los portalámparas, receptáculos, artefactos de alumbrado, utensilios, la resistencia mínima para los circuitos derivados que den abastecimiento a éstos aparatos podrán ser la mitad de los valores arriba indicados.

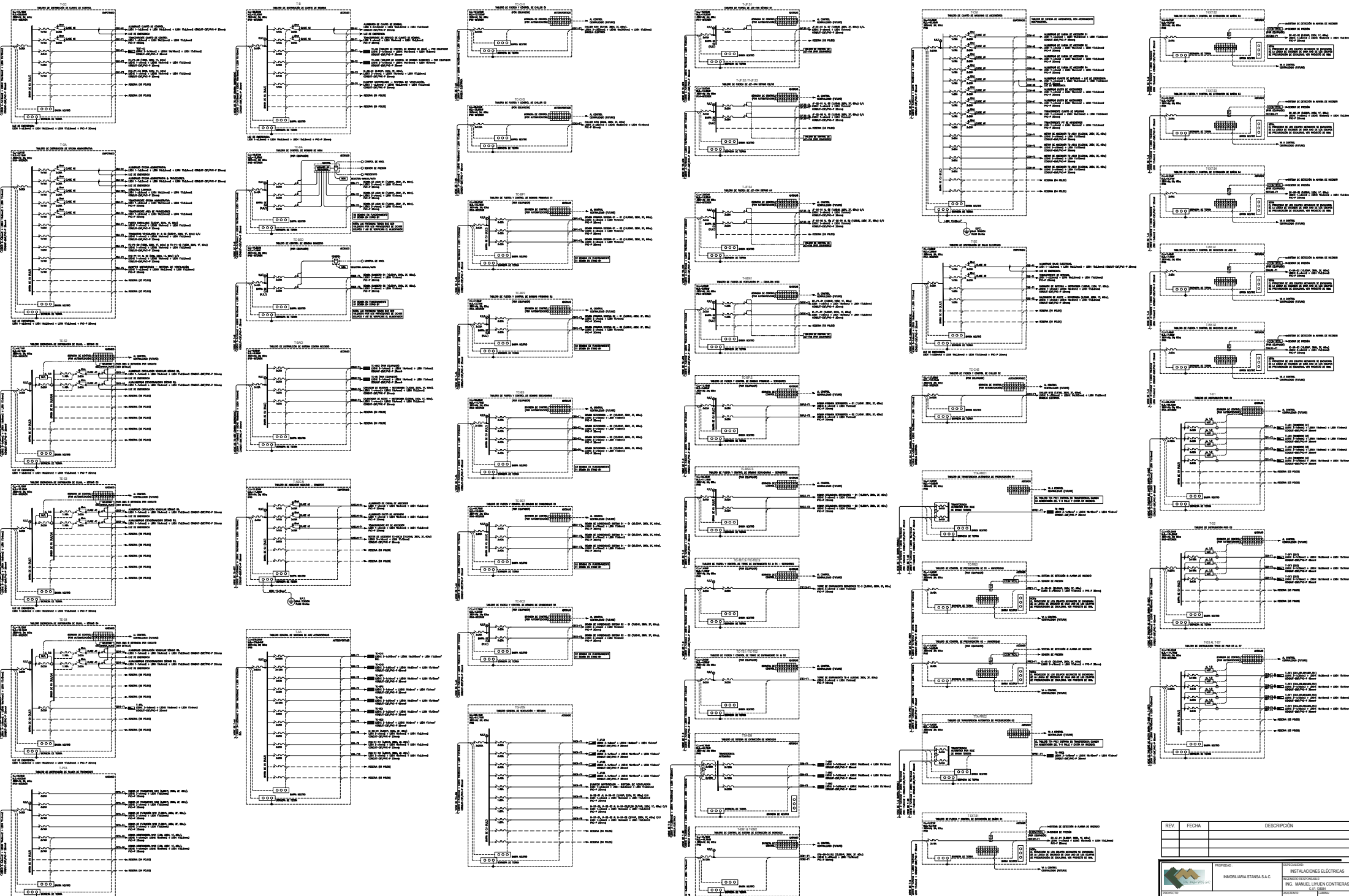
8.5. Se llevará a cabo una prueba cuando se hayan instalados los conductores y otra cuando todos los equipos estén instalados.

9. NORMAS

9.1. Para todo lo no indicado en éstas especificaciones, rigen las prescripciones del Código Nacional de Electricidad, 2006 Utilización y el Reglamento Nacional de Edificaciones y Modificatorias del CNE: 175- 2008 –MEM /DM.

Lima, Enero 2018

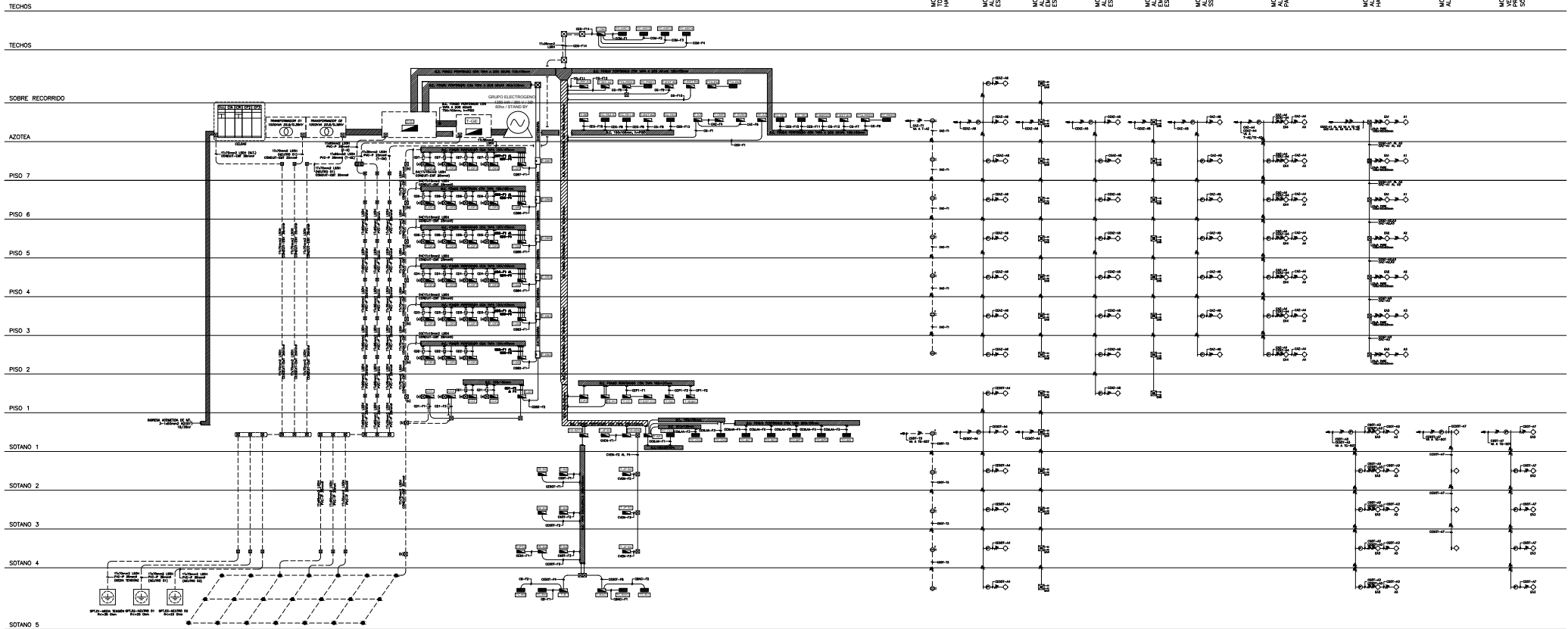
Anexo 17 Planos



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

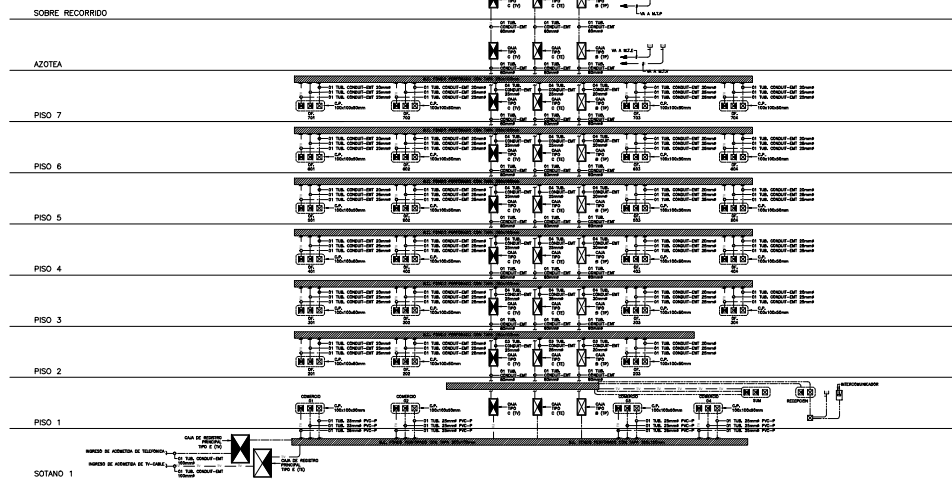
 INGENIERIA INGENIERIA S.A.	PROYECTO: MAQUILADORA STANSA S.A.C.	ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DISEÑO:	INGENIERO RESPONSABLE: ING. MANUEL UTEYEN CONTRERAS	C.I.U. NÚMERO: 10000000000000000000
CLIENTE: EDIFICIO PARDO Y ALJAGA	DISEÑO:	G.R.M.
FECHA: ABRIL 2010	ESCALA: 50	I.E-04
TÍTULO: ESQUEMAS UNIFILARES	FECHA: ABRIL 2010	PÁGINA: 107 DE 120

MONTANTE ELÉCTRICA



- MONTANTE TOMACORRIENTE HALL DE ASCENSORES
- MONTANTE ALUMBRADO ESCALERA 1
- MONTANTE EMERGENCIA ESCALERA 1
- MONTANTE ESCALERA 2
- MONTANTE ALUMBRADO ESCALERA 2
- MONTANTE ALUMBRADO SOTI DISPARADORES
- MONTANTE ALUMBRADO PASILLO
- MONTANTE HALL DE RECESOS
- MONTANTE ALUMBRADO
- MONTANTE VESTIBULO SOTANOS

MONTANTE DE COMUNICACIONES



REV	FECHA	DESCRIPCION

	PROYECTO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS
	PROYECTADO POR:	ING. MANUEL STUEN CONTRERAS
EDIFICIO PARDO & ALAJA	PROYECTO:	M.L.C.G.R.M.
	FECHA:	05/11/2020
MONTANTE ELÉCTRICA Y MONTANTE DE COMUNICACIONES	FECHA:	05/11/2020
INBOBILARIA STANGA S.A.C.	FECHA:	05/11/2020

IE-05
PINT-11-20