

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



**TRATAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO
PARA ENTIDADES FINANCIERAS**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR:

JAVIER NICOLAS QUISPE PALACIOS

**PROMOCIÓN
2000 - II**

**LIMA – PERÚ
2004**

***Dedico este trabajo a mis padres que
me brindaron su apoyo incondicional
en mi formación como Ingeniero.***

**TRATAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO PARA
ENTIDADES FINANCIERAS**

SUMARIO

El presente tema trata de describir en forma didáctica como se realizan las instalaciones eléctricas y de señal en una entidad Financiera, se analizarán los problemas de protecciones eléctricas, e interferencia de señal con cableado estructurado, para que no existan pérdidas de información y de esta manera tener una red eficiente.

Capítulo I se desarrolla una breve reseña histórica en la evolución de las redes, objetivos y planeamiento del problema.

Capítulo II se indica los componentes del sistema eléctrico y las medidas de seguridad para tener una red eficiente y segura.

Capítulo III se explica las normas que rigen al cableado estructurado y los elementos que lo conforman.

Capítulo IV se desarrolla la ingeniería de diseño para la implementación en la red de energía eléctrica y de cableado estructurado en una entidad financiera, con su respectivo metrado y presupuesto.

INDICE

| | |
|--|----|
| PRÓLOGO | 1 |
| CAPITULO I | |
| DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA | 2 |
| 1.1 Introducción | 2 |
| 1.2 Antecedentes | 3 |
| 1.2.1 Causas de Inseguridad en las redes | 5 |
| 1.3 Objetivo del estudio | 6 |
| 1.4 Alcances del estudio | 6 |
| 1.5 Planeamiento de ingeniería del problema | 7 |
| CAPITULO II | |
| SISTEMA ELECTRICO EN ENTIDADES FINANCIERAS | 8 |
| 2.1 Definición | 8 |
| 2.2 Elementos | 10 |
| 2.2.1 UPS | 10 |
| 2.2.2 Transformador de aislamiento | 13 |
| 2.2.3 Supresor de Sobretensiones transitorias (TVSS) | 14 |
| 2.2.4 Sistema de puesta a tierra | 18 |
| 2.2.5 Estabilizadores | 18 |
| 2.2.6 Grupo electrógeno | 19 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.2.7 | Diagrama de conexiones eléctricas en gabinete de comunicaciones | 22 |
| 2.2.8 | Aterramiento en gabinetes de comunicaciones | 29 |
| 2.2.9 | Ruidos eléctricos | 32 |

CAPITULO III

| | | |
|---|---|----|
| NORMAS TECNICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO | 39 | |
| 3.1 | Normas del cableado ISO/IEC y 11801 | 39 |
| 3.1.1 | ISO/IEC 11801 | 39 |
| 3.1.2 | ANSI/TIA /EIA 568-A | 39 |
| 3.1.3 | ANSI/TIA /EIA 568B.2-1 (Categoría 6) | 39 |
| 3.1.4 | ANSI/TIA/EIA 569 A(Estándar de cableado para telecomunicaciones en edificios comerciales) | 40 |
| 3.1.5 | ANSI/TIA/EIA 606 A(Estándar de administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales) | 40 |
| 3.1.6 | ANSI/TIA/EIA 607 A (Requerimiento para uniones y puesta a tierra para telecomunicaciones en edificios comerciales) | 40 |
| 3.2 | Elementos del cableado estructurado | 42 |
| 3.2.1 | Cableado horizontal | 42 |
| 3.2.2 | Gabinete de comunicaciones | 44 |
| 3.2.3 | Patch panel | 48 |
| 3.2.4 | Ordenadores de cable | 49 |
| 3.2.5 | Puestos de trabajo | 50 |
| 3.3 | Parámetros de prueba | 51 |
| 3.3.1 | Mapeo de cables | 51 |
| 3.3.2 | Longitud | 52 |

| | | |
|--|---|-----|
| 3.3.3 | Perdidas por inserción | 52 |
| 3.3.4 | Pérdidas Next | 53 |
| 3.3.5 | Suma de pérdidas Next (Power Sum Next) | 53 |
| 3.3.6 | Diafonía en el extremo remoto (Far End crosstalk FEXT) | 55 |
| 3.3.7 | Diafonía en el extremo remoto ecualizada (Equal level far End crosstalk – Elfext) | 55 |
| 3.3.8 | Suma de perdidas Elfext (Power Elfext) | 56 |
| 3.3.9 | Pérdidas de retorno | 56 |
| CAPITULO IV | | |
| IMPLEMENTACIÓN DE RED DE ENERGIA ELECTRICA Y CABLEADO | | |
| | ESTRUCTURADO | 57 |
| 4.1 | Índices de las bases técnicas | 57 |
| 4.1.1 | Generalidades | 57 |
| 4.1.2 | Normas específicas | 57 |
| 4.1.3 | Memoria descriptiva | 58 |
| 4.1.4 | Especificaciones técnicas | 74 |
| 4.1.5 | Especificaciones de Montaje | 88 |
| 4.1.6 | Metrado y Presupuesto | 92 |
| | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 101 |
| | ANEXOS | 103 |
| | ANEXO A: Glosario de Términos | 104 |
| | ANEXO B: Planos | 105 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 110 |

PRÓLOGO

En el tratamiento del sistema eléctrico para entidades financieras, se estudian dos campos importantes que son el sistema eléctrico y el sistema de cableado estructurado para tener una red de área local (LAN) eficiente, administrable y segura.

El sistema eléctrico con sus equipos de protección, distribución, seguridad y la ingeniería de diseño que se aplica, hace la red mas confiable.

El sistema de cableado estructurado proporciona una plataforma genérica y universal para soportar sistemas múltiples de voz, datos, video y multimedia independientemente de los productos que se utilicen. Teniendo como características principales: La flexibilidad, calidad y la capacidad de satisfacer no solo las necesidades en el momento de la instalación sino también soportar los requisitos de rendimiento futuro.

Es importante tener en cuenta que el 10% del costo de la red pertenece a las instalaciones eléctricas e instalaciones de cableado estructurado y a la vez es el punto más crítico dado que la probabilidad de falla es del 80%.

Se ha puesto énfasis y esmero en explicar detalladamente cada paso a seguir, a fin de que este informe pueda servir como guía para otros proyectos.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

1.1. Introducción

Conforme la comunicación en redes se hace más compleja, mayor cantidad de usuarios comparten dispositivos periféricos, efectúan tareas de misión crítica sobre las redes y crece la necesidad de acceso rápido a la información, haciéndose necesario contar con una buena infraestructura de red. El primer paso a seguir es la ingeniería de diseño de las instalaciones eléctricas, en especial para equipos de computo (PCs, Switch Router, etc), con un buen sistema de puesta a tierra, transformadores y UPS para tener suficiente tiempo de respaldo que permita poner en operación al grupo electrógeno. También el sistema eléctrico debe proteger contra sobretensiones de transitorios que pueden dañar a los equipos Activos (Switch, Hub, Router, etc.)

Como segundo paso está, el manejo de la información necesaria para la adaptabilidad, flexibilidad y vida de las redes actuales, lo cual inicia con el cableado estructurado.

Es vital que el cableado de comunicaciones sea capaz de soportar una variedad de aplicaciones y que su periodo de vida sea el de la red. Si el cableado estructurado es parte de un sistema bien diseñado permitirá la

fácil administración de traslados, adiciones, y cambios, así como una migración transparente a nuevas topologías de red. Los problemas con la red ocurren frecuentemente y son difíciles de localizar y resolver. Cuando las comunicaciones de los sistemas fallan, los empleados y usuarios de las empresas no pueden operar, causando pérdidas de ingresos y ganancias; para eso se recomienda una buena administración y un buen diseño de la Red de área local (LAN).

1.2. Antecedentes

A principios de la década de los 80's, cuando las computadoras se comenzaron a enlazar a fin de intercambiar información, se usaron muchos modelos de cableado. Algunas compañías construyeron sus sistemas basados en cable Twister, otras pensaron en el Coaxial u otros tipos.

Con esos cables tenían que respetar ciertos parámetros a fin de hacer funcionar el sistema. Se tenían que usar ciertos tipos de conectores, establecer longitudes máximas de tendido, y fueron necesarias topologías particulares.

A través de la definición de cada aspecto de su sistema, los fabricantes "encerraban" a los consumidores dentro de sistemas que eran propiedad privada de cada cual. El sistema de un fabricante no trabajaba con el de otro, ni utilizaba cualquier otro tipo de cable. Si un consumidor decidía cambiar sistemas, no solo necesitaba comprar nueva electrónica y programación, sino que también necesitaba cambiar el cableado.

La localización de fallas en sistemas privados era difícil, comparado con los actuales sistemas de cableado estructurado. Un problema en cualquier

estación de trabajo podría traer la caída del sistema completo, sin dejar indicio al administrador de red. En el caso de una topología complicada, localizar la falla consistía en arrancar una máquina y físicamente rastrear los cables hacia cada una de las otras máquinas en red, siendo en la mayoría causa de una conexión abierta; el proceso de reparación podía durar horas o días, dejando a los usuarios paralizados. Cada vez que se agregaba una nueva máquina, se tenía que instalar cable nuevo e insertarlo en el anillo, dándose de baja el sistema por completo.

Estos factores incrementaron la frustración a los administradores de redes, quienes buscaban formas más fáciles de mantenerlas, reducir el tiempo de inactividad y bajar costos. Es así que los estudios han demostrado que hasta un 70% de las caídas de red en un sistema privado no estructurado, es atribuible al cableado (LAN Times, 1991).

El sistema de cableado telefónico se agregó al problema en los sistemas privados, como parte de su acuerdo operativo para 1984, AT&T de no responsabilizarse del cableado al interior de las instalaciones del cliente y desde entonces, el proveedor del servicio mantiene el sistema solo hasta el punto de acometida; el mantenimiento y actualización del sistema telefónico se hace responsabilidad del cliente.

Como resultado, los administradores de redes tenían (y muchos todavía tienen), dos sistemas de cableado distintos que demandan total y particular atención.

El deseo de un sistema que pudiera usarse para cualquier aplicación, sin los consecuentes problemas y dolores de cabeza de los sistemas

anteriores, creció exponencialmente hasta la llegada del cableado estructurado.

1.2.1 Causas de inseguridad de las redes

El problema que también se tiene en las entidades Financieras no es solo la parte del cableado estructurado si no también la parte eléctrica debido a que los equipos activos (Switch, Router, Hub, etc.) necesitan una corriente pura sin picos de tensión y sin problemas de ruidos, como son las tensiones que se forman entre Neutro y Tierra debido a las capacitancias parásitas.

Podemos mencionar que estas fallas eléctricas también se muestran en los Cajeros Automáticos, Saldomáticos, Ticketeras; es por esta razón que se debe analizar tanto el sistema eléctrico como el cableado estructurado.

1.2.2 Beneficios del sistema de red de energía eléctrica y cableado estructurado

Los beneficios de un sistema de red de energía eléctrica y sistema de cableado estructurado bien administrado y diseñado son inmediatos, ya que las entidades financieras trabajan sobre una plataforma confiable y esto se puede notar de la siguiente manera:

- a. Aumento de la productividad.
- b. Confiabilidad de la información que se maneja.
- c. Aumento de la motivación personal.
- d. Ayuda a formar equipos competentes.
- e. Crea una gran imagen a la entidad.
- f. Mejora la relaciones Laborales.

1.3 Objetivos del estudio

Los objetivos que persiguen este proyecto son:

- a. Asegurar un sistema de Red de área local (LAN) confiable, eficaz y seguro para no perder la información procesada.
- b. Tener la red completamente administrable y poseer una flexibilidad para movimientos o cambios futuros.
- c. Asegurar la vida útil de los equipos activos (Switch, Hub, Router, etc) debido al tratamiento de la corriente purificada, con el uso del transformador de aislamiento y UPS.
- d. Contribuir al conocimiento y desarrollo de las nuevas tecnologías que en la actualidad se están dando, con el incremento del ancho de banda y la velocidad de transmisión de la información como los Giga Ethernet que desplazaron Fast Ethernet, Ethernet, Token Ring.

1.4 Alcances del estudio

Los sistemas que comprenden el desarrollo del presente trabajo definen los siguientes aspectos:

Sistema de energía eléctrica

Sistema de cableado estructurado

Sistema de puesta a tierra

Sistema para la implementación de red de energía eléctrica y cableado estructurado en una entidad financiera.

1.5 Planeamiento de Ingeniería del problema

La eficiencia de una Red en una entidad Financiera cumple un papel importante, pues está directamente relacionada con la productividad y la seguridad evitando la interferencia en una transacción de dinero. También cabe mencionar la administración de la red para cualquier movimiento en la ubicación de los usuarios.

¿Qué queremos proteger?

Son dos los sistemas importantes a proteger; uno es el sistema eléctrico razón por la cual tenemos UPS de respaldo y su autonomía depende de la carga crítica. Este UPS nos permite una autonomía de 10 minutos para equipos de comunicaciones y realizar el cambio hacia la red del grupo electrógeno.

El segundo sistema es del cableado estructurado donde se tiene en cuenta las protecciones físicas (que no estén a la intemperie), protecciones de campos electromagnéticos (inducciones) que pueden hacer que la red se haga lenta o que en todo caso no exista comunicación entre los usuarios.

También se menciona que solo el 10% del costo total de la red pertenece al cableado estructurado (puesto que el 90% pertenece a los equipos activos) y a la vez es el punto más crítico donde la probabilidad de falla es un 80%. Por esta razón el personal de soporte técnico debe ser consciente de estas estadísticas.

CAPÍTULO II

SISTEMA ELÉCTRICO EN ENTIDADES FINANCIERAS

2.1 Definición

Alrededor de un 30% de todas las fuentes mundiales de energía primaria son empleadas para generar energía eléctrica y casi todas ellas son transmitidas y distribuidas mediante sistemas de tensión alterna de 50Hz ó 60 Hz.

En la Actualidad es mas importante diseñar y operar sistemas eléctricos que no sólo tengan la máxima eficiencia, sino también con alto grado de seguridad y confiabilidad. Este trabajo presenta elementos de juicio a considerar en el diseño para mejorar la confiabilidad de los sistemas eléctricos en entidades financieras.

La pérdida de la continuidad eléctrica trae graves consecuencias para los sistemas eléctricos. En nuestro caso un instante sin electricidad originara la pérdida de los datos almacenados en un computador por interrumpirse la cadena productiva; por lo tanto, se requiere máxima confiabilidad posible debido a que las consecuencias son importantes.

Son numerosas las acciones posibles de realizar para reducir parcialmente la incertidumbre de quedar sin electricidad en un proceso. Así por ejemplo podemos distinguir las siguientes acciones:

- a) Disponer de elementos en paralelo para el sistema. Esta alternativa consiste en diseñar componentes de respaldo para que el sistema continúe funcionando ante un problema eléctrico. Son ejemplos de opción el disponer un doble circuito de transmisión de electricidad por medio de un grupo electrógeno y tener tomacorrientes para cargas críticas.
- b) Mejoramiento de instalaciones eléctricas industriales y sistemas de red de centros de cómputo. Es común observar instalaciones eléctricas en la que los consumos son superiores a los límites permitidos por el diseño, debido al crecimiento de la demanda en todo tipo de actividad; y se debe evitar los enchufes múltiples conectados a un enchufe único.
- c) Mejoramiento del sistema de puesta a tierra. Los sistemas eléctricos presentan sobrecargas, sobrecorrientes y sobretensiones, las cuales afectan a los equipos, servidores y computadoras, provocando el deterioro o la destrucción de los mismos con el consiguiente riesgo de la seguridad de las personas. Los sistemas de puesta a tierra se presentan como una solución a las fallas eléctricas y deben tener una impedancia que dependa del sistema a conectar, como por ejemplo para sistemas comerciales 10Ω (diez ohmios) y para sistemas de red estabilizados ó computadoras 5Ω (cinco ohmios).
- d) Mejoramiento de la línea Neutro a tierra. Las corrientes armónicas que circulan por el neutro de los sistemas provocan diferencia de voltaje entre neutro y tierra, que pueden dañar diversos equipos

electrónicos. Para la protección de los equipos electrónicos se recomienda el máximo voltaje neutro y tierra de 0,5 VRMS.

- e) Se debe tener un registro de megado de los circuitos eléctricos y realizar los cambios de cableado para aquellos que presentan bajo nivel de aislamiento. (5 MΩ como mínimo valor, según norma técnica peruana)
- f) Instalar las cargas a sus respectivos circuitos. Por ejemplo equipos con línea a tierra deberán ser instalados en tomacorrientes con línea a tierra.

2.2 Elementos

A continuación se define algunos equipos necesarios para un buen funcionamiento de la red:

2.2.1 Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS):

Es un equipo destinado a la alimentación de una carga crítica de manera que en condiciones de presencia de red debe acondicionar esta y en caso de fallo de red debe seguir alimentando dicha carga durante un tiempo predeterminado. El acondicionamiento de red implica la estabilización de la tensión de salida, un rechazo total a cortes, micro cortes y sobre tensiones transitorias y en el caso optimo garantizar un aislamiento galvánico entre la entrada y la salida.

De estos requisitos antes mencionados podemos mencionar la topología más usadas:

a) Topología on line: Una vez conectado y prendido, el UPS on-line provee continuamente una onda sinusoidal sin ninguna intervención de un operador.

En el evento de una interrupción de energía, la batería abastecerá energía al inversor para mantener la corriente limpia y sin interrupción a su computadora. Una vez que la energía es restablecida, el inversor vuelve a ser alimentado por la corriente de entrada sin ninguna intervención de un operador. Estar en línea, significa que su corriente de salida es constantemente controlada por el inversor, pero la batería no está siempre entregando la energía pero tiene un tiempo de respuesta instantáneo; en el orden de los nanosegundos. (Ver Fig. 2,1)

El inversor corrige la corriente de entrada hasta que haya una interrupción, entonces recién el inversor utiliza la energía de la batería. Los UPS on-line proporciona energía ininterrumpida siendo controlada por el inversor el 100% del tiempo sin ocasionar interrupción alguna.

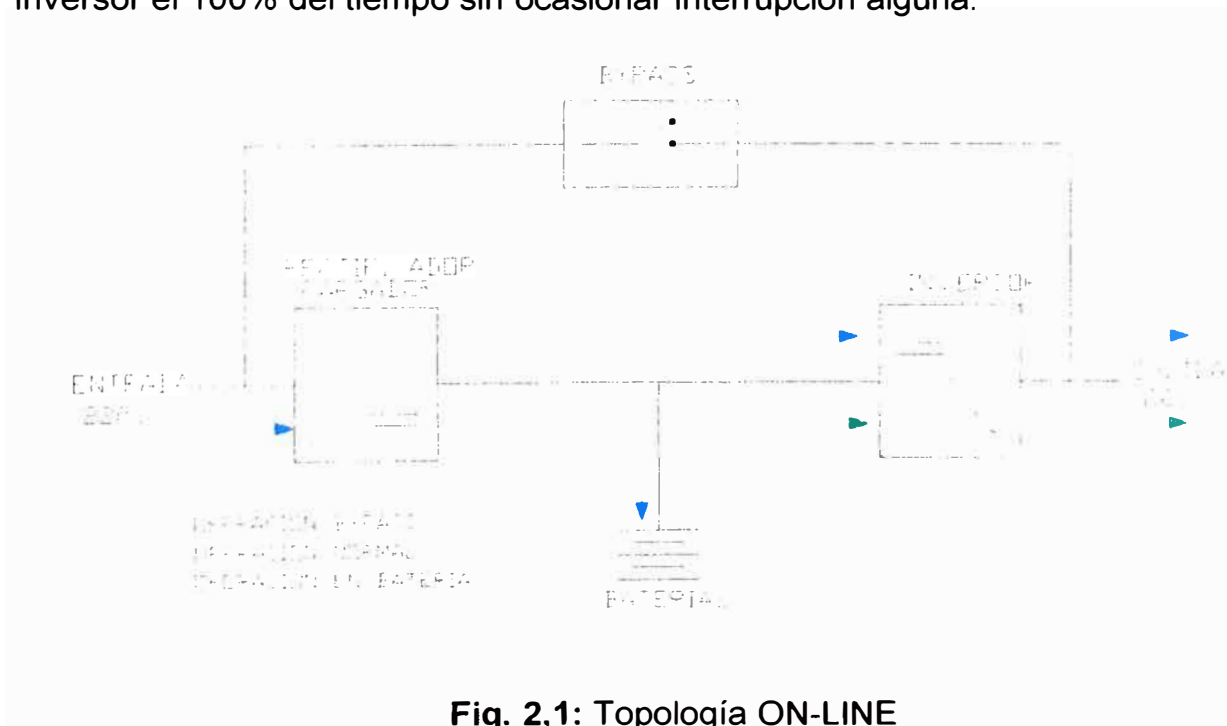


Fig. 2,1: Topología ON-LINE

Se tiene la Fig. 2,2 donde se muestra la tarjeta de control que es la encargada de las funciones de supervisión y control del circuito de potencia

y se alimenta de una fuente conmutada incluida en la propia tarjeta. Para realizar las funciones anteriores dispone de un circuito de reloj, controlado por el bloque de sincronismo, necesarios para realizar la transferencia red-sistema ininterrumpido- red, en caso incorporar el conmutador de By-pass si esta transferencia se realiza, se informa al circuito de reloj de que la red y la salida están en fase.

La salida del circuito del reloj controla a los generadores de onda triangular y sinusoidales cuyas señales, después de atravesar el modulador PWM manipularan al circuito de potencia. Para mantener la tensión de salida estabilizada, existe un circuito de control que toma una muestra de este a través de un transformador y la aplica al generador de onda sinusoidal.

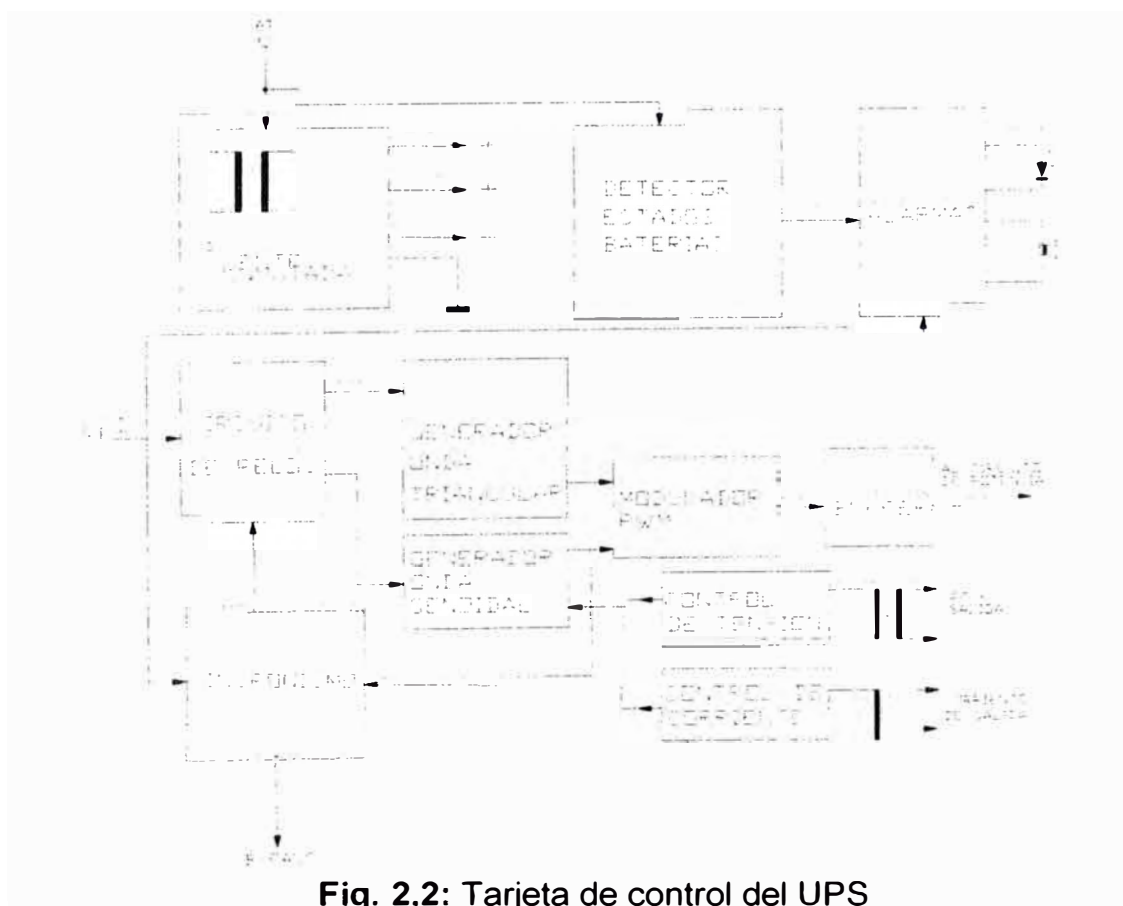


Fig. 2,2: Tarjeta de control del UPS

b) Topología Off line: La red alimenta a la carga y tan solo interviene el ondulator (inversor) en caso de fallo o de alteraciones importantes en la red. Podríamos decir que la red esta controlada en un intervalo. Generalmente no existe un aislamiento entre la entrada y la salida pero si un inevitable tiempo de transferencia. Dicho tiempo puede llegar a ser muy corto (1ms), sin embargo, durante este tiempo, es el filtro de la carga quien mantiene la energía. Ver Fig. 2,3



Fig. 2,3: Topología OFF-LINE

2.2.2 Transformador de aislamiento: Es el equipo eléctrico cuya misión es transformar una tensión determinada en otra, también alterna, de igual frecuencia. La transformación tiene lugar sin ninguna clase de movimiento mecánico y casi sin pérdida de rendimiento.

Además un transformador puede ser también una forma efectiva de reducir o eliminar los ruidos de modo común. En la figura se ilustra un ejemplo, el transformador filtra naturalmente los ruidos de modo común, (que viene a ser las tensiones existentes entre neutro y tierra ó línea y tierra) y la pantalla electrostática entre los bobinados filtra los ruidos de alta frecuencia

en modo normal (que viene a ser las tensiones existentes entre línea y neutro). Las desventajas de un transformador son su peso y costo. A continuación mostramos la Fig. 2,4

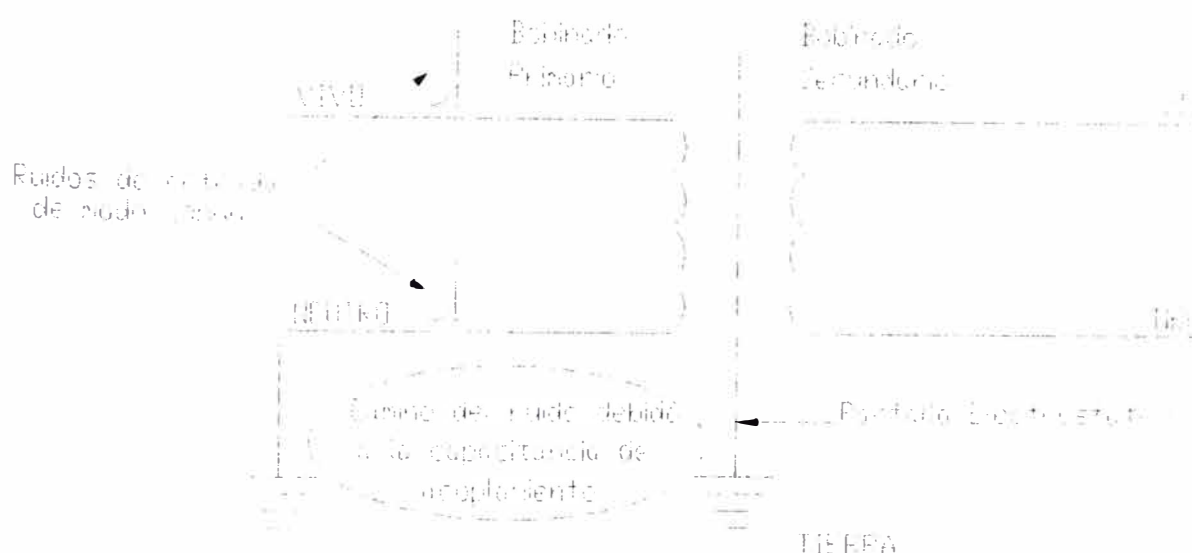


Fig. 2,4: Transformador de Aislamiento

En todos los transformadores, existe una capacidad entre los bobinados. Es mediante este camino de la capacidad entre bobinados que los ruidos de alta frecuencia pueden acoplarse al bobinado secundario. Sin embargo, cuando se utiliza una pantalla electrostática conectada a tierra para separar el bobinado primario del secundario, la capacidad entre los mismos queda reducida de forma significativa. Esto incrementa la impedancia (resistencia) de esta vía de acoplamiento y por lo tanto reduce notablemente la cantidad de energía de alta frecuencia que se puede manifestar en el bobinado secundario.

2.2.3 Supresor de sobretensiones transitorias (TVSS): Las sobretensiones transitorias o también llamados picos, impulsos, transitorios, son impulsos de energía, altas tensiones, alta corriente que viaja sobre la

onda sinusoidal de 60Hz. Estos exhiben una frecuencia no repetitiva, un tiempo de ascenso rápido ($1\mu\text{s}$ pico) y un tiempo de decaimiento al 50% en 1ms o menor.

Por definición estos duran por tiempos menores de $\frac{1}{2}$ ciclo de la frecuencia de potencia o sea de 8.3 ms. a 60Hz.

Los transitorios son difíciles de detectar y para esto se requiere la utilización de un analizador de línea en el sistema de distribución por un tiempo suficiente para obtener resultados del ambiente eléctrico de la instalación.

Para la evaluación de los supresores de sobretensión de transitorios es necesario tener en cuenta el estándar UL1449 de procedencia americana (publicada el 25 de agosto de 1985).

Este estándar fue implementado para certificar la seguridad de los supresores cuando se instala en un circuito.

A continuación enfatizaremos algunas consideraciones de UL1449:

- Los supresores nunca deben instalarse con mas de 61cm de cable de conexión al centro de carga que suministra el equipo protegido.
- Cuando sea posible, el supresor debe instalarse en la primera posición del interruptor para maximizar todas las alimentaciones del interruptor.
- Protegiendo en la primera posición del interruptor o usando un protector bidireccional, asegura que tantos los transitorios externos como los internamente generados son fijados en el centro de carga y no pasan al equipo crítico.

- Estos equipos deben ser conectados a tierra que deberá tener una baja resistencia (esta medida de resistencia dependerá del sistema con que se cuenta, por ejemplo comercial ó estabilizado) para poder descargar el transitorio al que esta siendo sometido

A su vez los supresores de transitorios de tensiones, deben ser evaluados de acuerdo a los parámetros del equipo a proteger y se pueden clasificar por el tipo de sistema ya sea monofásico, Trifásico (Delta ó Estrella)

A continuación para sistema un sistema monofásico, Fig. 2,5:

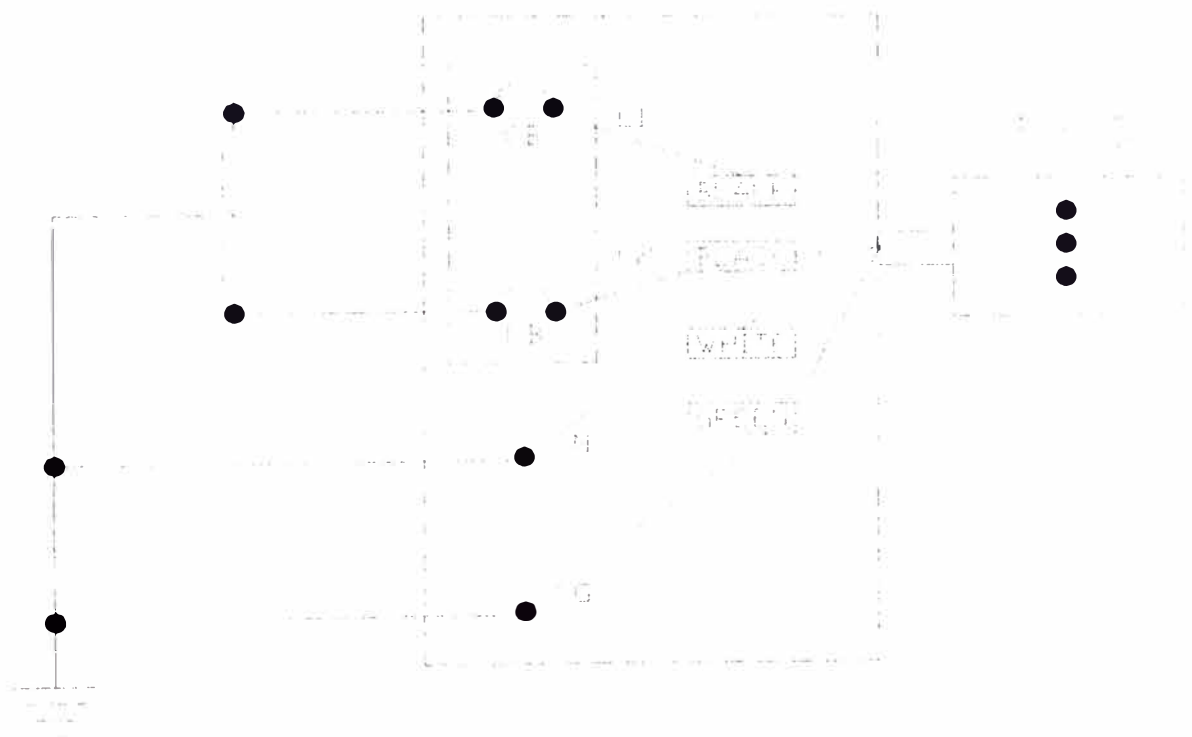


Fig. 2,5: TVSS monofásico

Para el sistema delta tenemos el siguiente diagrama Fig. 2,6

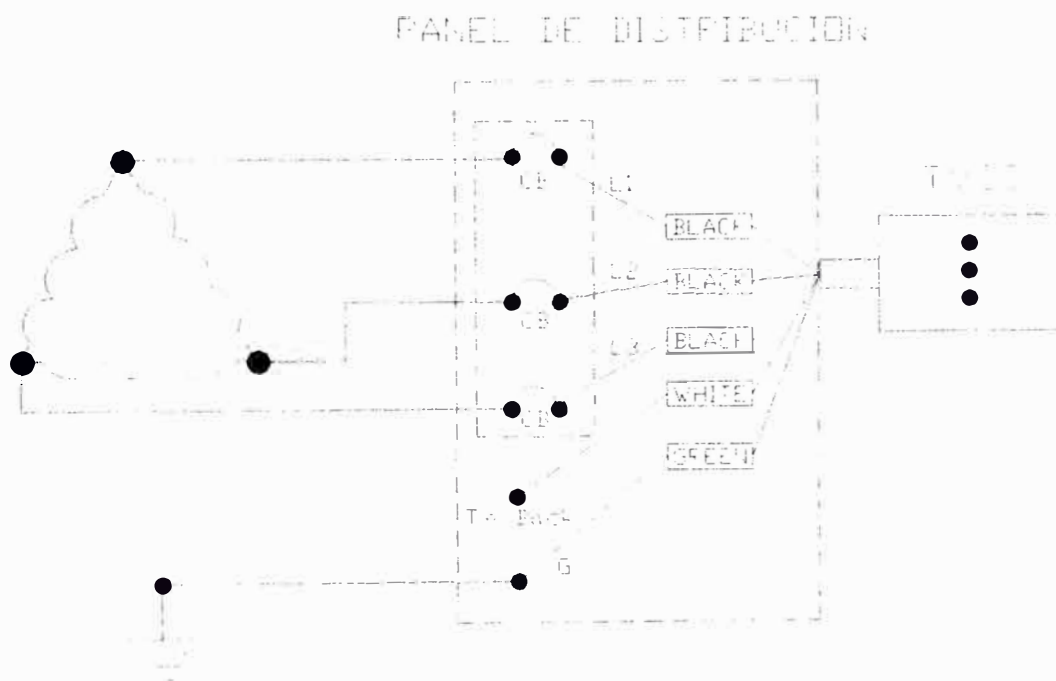


Fig. 2,6: TVSS trifásico, configuración delta

Para el sistema estrella con neutro aterrado, Fig. 2,7

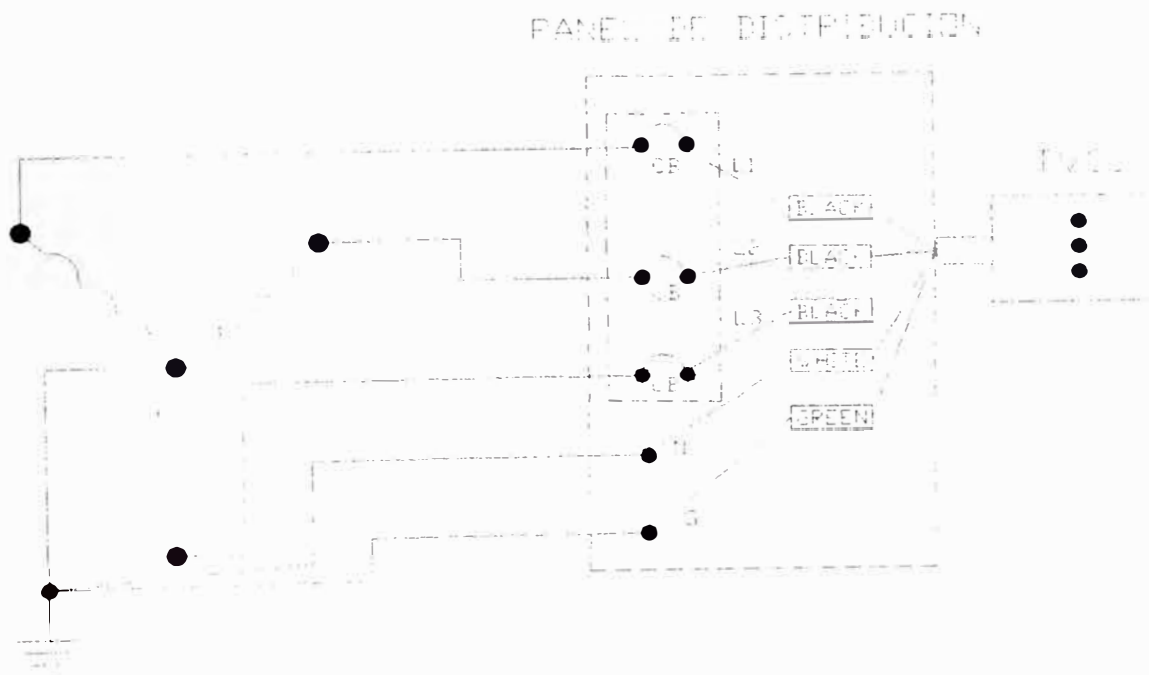


Fig.2,7: TVSS trifásico, configuración estrella

2.2.4 Sistema de puesta a tierra

Toda empresa opera como un ser viviente, el cual no podrá cumplir sus funciones si esta enfermo, en conflicto y/o con tensiones internas. Prácticamente todas sus operaciones dependen directamente de sistema eléctricos – electrónicos y estos su vez de sus sistemas de protección, control los cuales para garantizar su adecuada operación, han de estar adecuadamente referidos a un sistema de puesta a tierra. Cualquier deficiencia del sistema de puesta a tierra ocasionará una operación limitada de los sistemas y por ende una limitación en las funciones vitales de la organización.

2.2.5 Estabilizadores

Es el ente regulador de tensión de salida corrigiendo de esta manera las variaciones detectadas en la red eléctrica para así no dañar a nuestros equipos y para su correcto funcionamiento.

A continuación podemos mencionar uno de los tantos tipos de estabilizadores que se tienen como es, los estabilizadores por paso, cuyo principio de funcionamiento se basa en la elección de una u otra derivación de un auto transformador, según el valor de la tensión de entrada. El modo de operación se puede apreciar en la siguiente figura 2,8.

Si la tensión de entrada es correcta, el selector de paso se ubicará en la posición "B", si tensión de entrada es baja, lo hará en la posición "A" y si es alta es en la posición "C". Normalmente la elección de la derivación es realizada automáticamente, mediante conmutadores que operan comandados por un circuito electrónico de control. Este circuito de control

compara un valor interno de referencia, con una muestra de la tensión de entrada o salida.

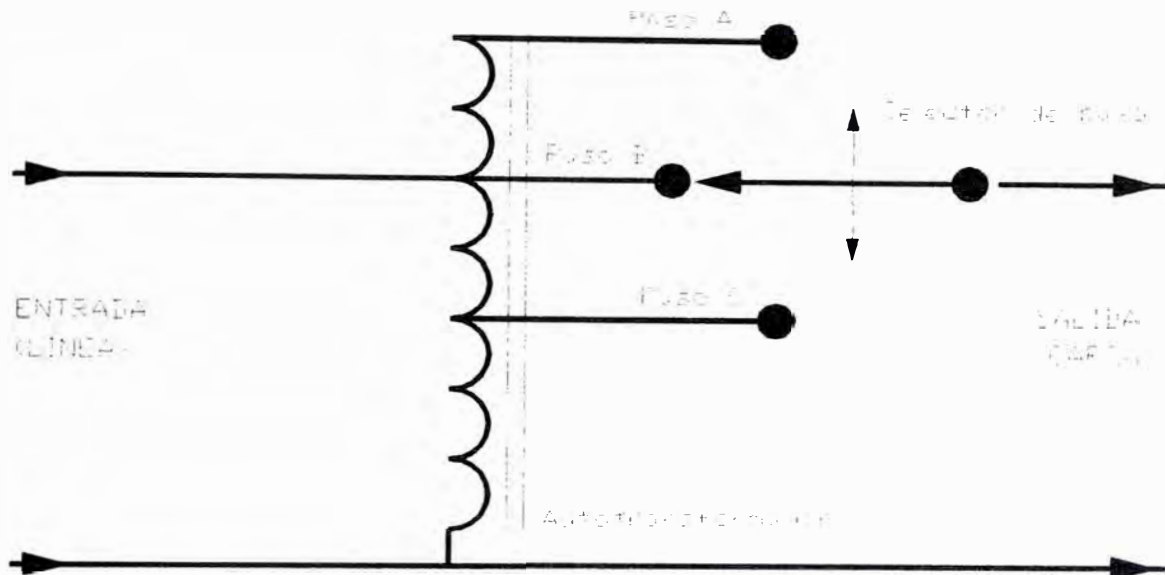


Fig. 2,8: Funcionamiento de estabilizador por pasos

2.2.6 Grupo electrógeno

Los grupos electrógenos son máquinas mecánicas eléctricas que tienen el objeto de reemplazar en forma momentánea o permanente, a la energía eléctrica suministrada por las empresas de generación eléctrica en momentos que están fallan en su servicio.

Generalmente se usan los grupos electrógenos en empresas industriales, empresas financieras, hospitales y todo tipo de instalaciones en los que no se pueden permitir la caída del suministro eléctrico pues significaría demasiadas pérdidas económicas, material o personal.

Los grupos electrógenos deben proporcionar energía eléctrica idéntica a la suministrada por las empresas de servicios eléctricos, es decir, la tensión y frecuencia generado por el grupo, tiene que ser a tensión y frecuencia constante.

Partes del Grupo electrógeno: podemos dividir el grupo electrógeno en dos partes:

a. Parte mecánica Motor Diesel, controlado por el gobernador de velocidad.

b. Parte eléctrica: Generador Síncrono, controlado por el regulador Automático de tensión (AVR), para que la energía eléctrica de salida sea similar a la suministrada por la empresa de servicios eléctricos, es necesario mantener la tensión y frecuencia constantes entonces:

El motor Diesel debe mantener constante la velocidad de giro de su eje. Dicho requisito es la tarea que debe cumplir el gobernador de velocidad.

El Generador Síncrono debe mantener constante la tensión de generación. Dicho requisito es la tarea del AVR.

Si el motor Diesel mantiene su Velocidad de giro constante, dicho valor se manifiesta en la salida como frecuencia eléctrica constante

Si el generador Síncrono mantiene su tensión de generación constante, eso indica que el AVR esta cumpliendo su función.

La carga aplicada al Grupo Electrógeno, necesita potencia Activa (kW) y potencia Reactiva (kVA). La potencia Activa la proporciona el Motor Diesel, y la potencia reactiva la proporciona el generador Síncrono. Ver Fig. 2,9

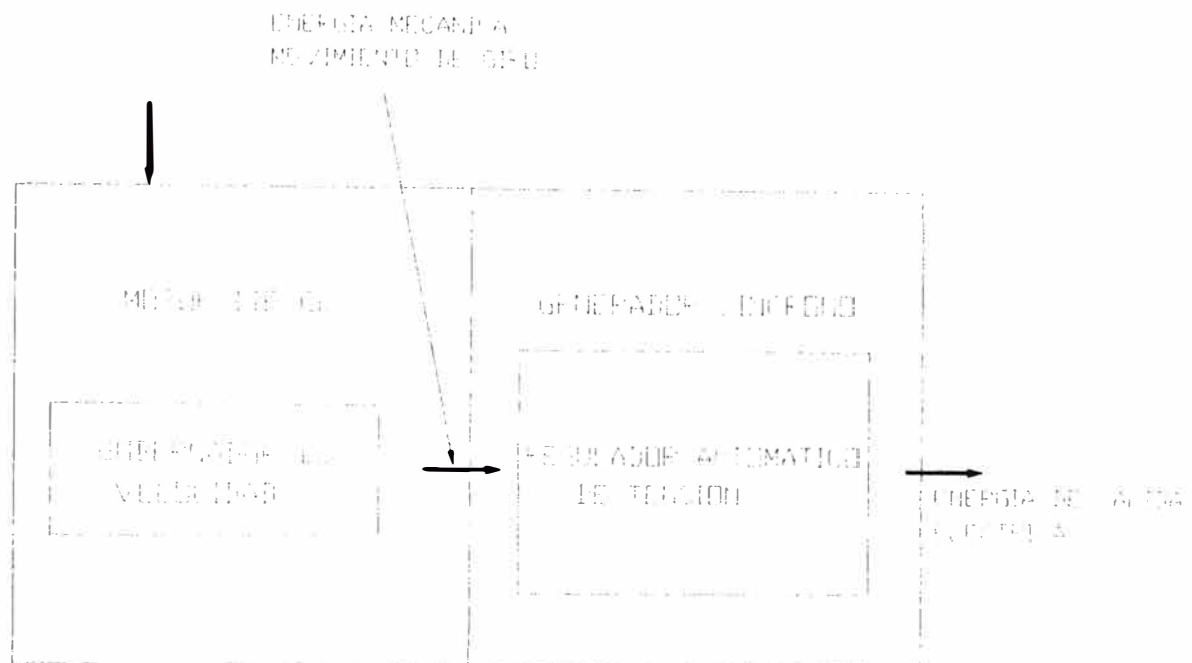


Fig. 2,9: Esquema de grupo electrógeno

Motor Diesel: Es una máquina mecánica que necesita energía química (petróleo), aire y una pequeña energía mecánica para poder arrancar y mantenerse luego a la velocidad constante. A continuación las características de su funcionamiento:

Arranque : Se cierra el contacto de arranque el cual es alimentado por una batería, seguidamente arranca un motor DC serie cuyo eje esta momentáneamente acoplado a la corona del motor de explosión, su funcionamiento es romper la inercia del motor. Al mismo tiempo las válvulas de admisión de combustible están completamente abiertas.

Subida de Velocidad: Luego que el motor rompe la inercia y empieza auto mantener su velocidad (escuchar las explosiones en las cámaras de combustión), se desengancha el motor DC serie. El motor diesel sigue

subiendo su velocidad pues su válvula de admisión de combustible se encuentran totalmente abiertas (controladas por el gobernador de velocidad)

Mantenimiento de la Velocidad: Cuando la velocidad del motor se aproxima al valor ajustado como referencia en el gobernador, este equipo se encarga de dosificar la entrada de combustible motor por medio de solenoides, logrando de esa forma mantener la velocidad constante del motor. Además el sensor de velocidad magnético es el que indica la velocidad actual del motor.

Gobernador de Velocidad: El gobernador de velocidad es un equipo electrónico, que se encarga de controlar la velocidad del motor Diesel por medio de dosificar (mediante un solenoide y una válvula reguladora) la cantidad de caudal de combustible que va a llegar a la bomba de combustión.

Su importancia es fundamental pues su funcionamiento se refleja en la salida eléctrica como frecuencia constante y concede potencia activa a la carga.

2.2.7 Diagrama de conexiones eléctricas en gabinete de comunicaciones

A continuación se mostrará los esquemas eléctricos para la alimentación de los gabinetes de comunicación en entidades financieras.

Existen 4 casos particulares entre ellas podemos citar:

Caso 1: Cuando tenemos un transformador de Aislamiento de 15 kVA a la entrada del Tablero de Teleproceso y UPS de 1,5 kVA a la entrada de gabinete de comunicaciones.

En este caso se cuenta con un tablero de protección del transformador (TPT) que se alimenta del tablero de emergencia. El TPT tendrá dos circuitos alimentados por el transformador de aislamiento, uno de ellos es el circuito de TVSS quien desfogará las sobretensiones transitorias hacia el sistema de puesta a tierra, el otro circuito alimentará al Tablero Teleproceso (TTP), quien a su vez un circuito de 1x20A de este tablero alimentará al gabinete de comunicaciones, previamente alimentado por el UPS de 1,5 kVA, obteniéndose de esta manera regletas de 8 tomas leviton de grado comercial que alimentaran, (línea, neutro y tierra) a los equipos activos con autonomía de aproximadamente 10 minutos.

Caso 2: En este caso cuando se tiene un transformador de aislamiento de 15 kVA a la entrada del TTP y un UPS de 3,6 ó 6 kVA a la entrada del subtablero UPS.

El transformador de aislamiento de 15 kVA alimentará al TTP con el neutro respectivo. Un circuito de este alimentará al UPS de 3,6 ó 6 kVA para alimentar al subtablero de UPS, quien alimentará a diferentes gabinetes de comunicación (Rack de servidores, de equipos, etc.) con línea neutro y tierra.

Esto se aplica cuando se tiene mas de un gabinete de comunicación.
(sucursales de una entidad financiera)

Caso 3: Se cuenta con UPS de 1,5KVA y transformador de aislamiento monofásico de 1,2 kVA ambos a la entrada de rack de comunicaciones.

En este caso como se cuenta con equipos de baja potencia y lo que se quiere es proteger y que tenga autonomía nuestro gabinete de

comunicaciones, instalamos el transformador y el UPS cercanos al gabinete de comunicaciones, como se observa hay un circuito alimentador para los equipos del gabinete pero esto a su vez pasaran primeramente por el UPS para después alimentar al transformador y luego a las regletas eléctricas de 8 tomas.

En caso de que los gabinetes de comunicaciones sean cerrados, estos tendrán su extractor y ventilador para así de alguna manera refrigerar a los equipos activos (Router, Switch, Hub, etc.)

Caso 4: Se tiene UPS de 1,5 kVA y transformador de aislamiento monofásico de 1,2 kVA ambos a la entrada de Sub-tablero de UPS.

Este caso se cuenta con mas de un gabinete de comunicacion, razón por la cual se tiene un sub-tablero de UPS, que será alimentado por un circuito del tablero teleproceso, (TTP) que a su vez pasaran por el UPS y transformador de aislamiento

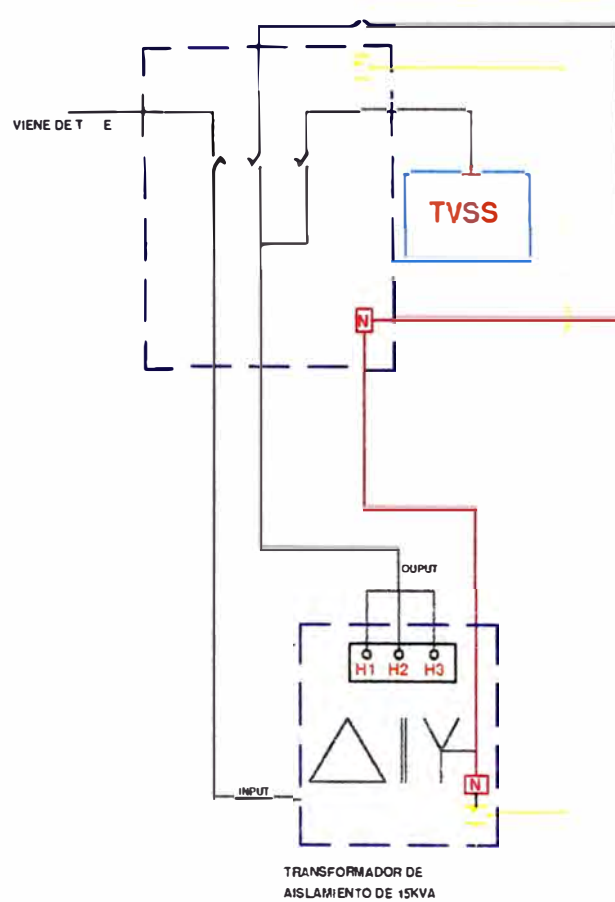
A continuación se ilustra los diagramas de todos los casos:

DIAGRAMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS PARA RACKS DE COMUNICACIONES

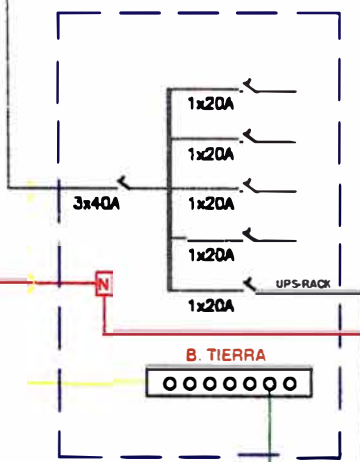
CASO 1: TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO DE 15KVA A LA ENTRADA DE TABLERO TP

Y UPS DE 1.5KVA A LA ENTRADA DEL RACK

TABLERO PROTECCION DE TRANSFORMADOR



TABLERO TELEPROCESO



GABINETE DE TELECOMUNICACIONES

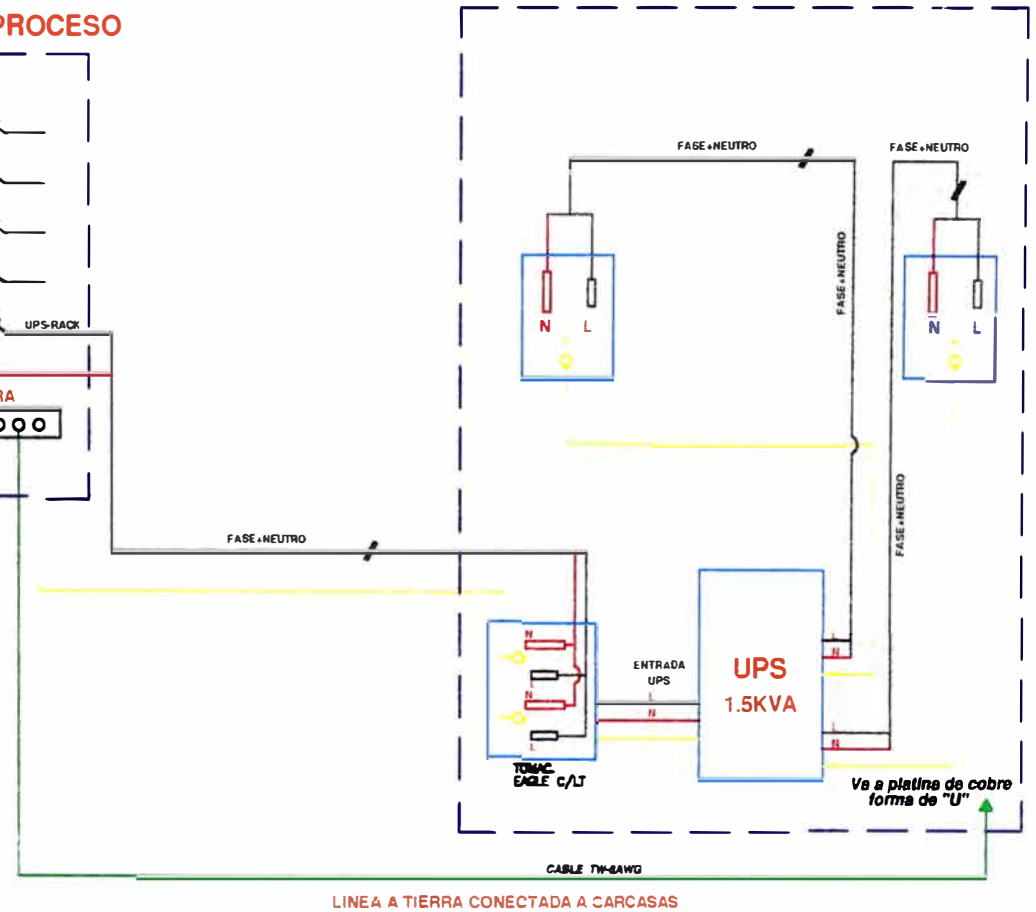


DIAGRAMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS PARA RACKS DE COMUNICACIONES

CASO 2: TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO DE 15KVA A LA ENTRADA DE TABLERO TP
Y UPS DE 3.6KVA ó 6KVA, VA A LA ENTRADA DEL SUBTABLERO T-UPS

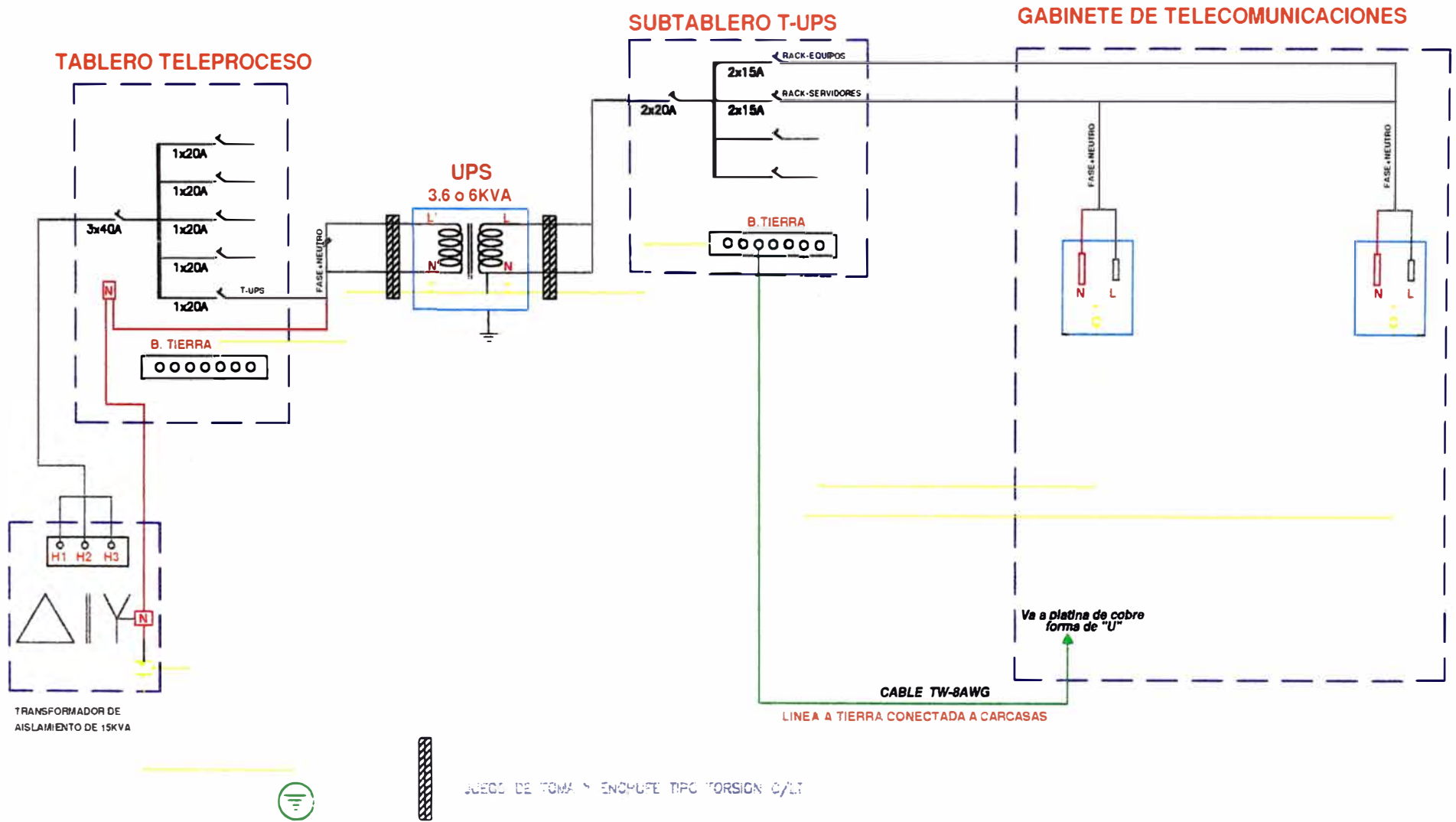


DIAGRAMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS PARA RACKS DE COMUNICACIONES

CASO 3: UPS DE 1.5KVA Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO MONOFÁSICO DE 1.2KVA
AMBOS A LA ENTRADA DE RACK DE COMUNICACIONES

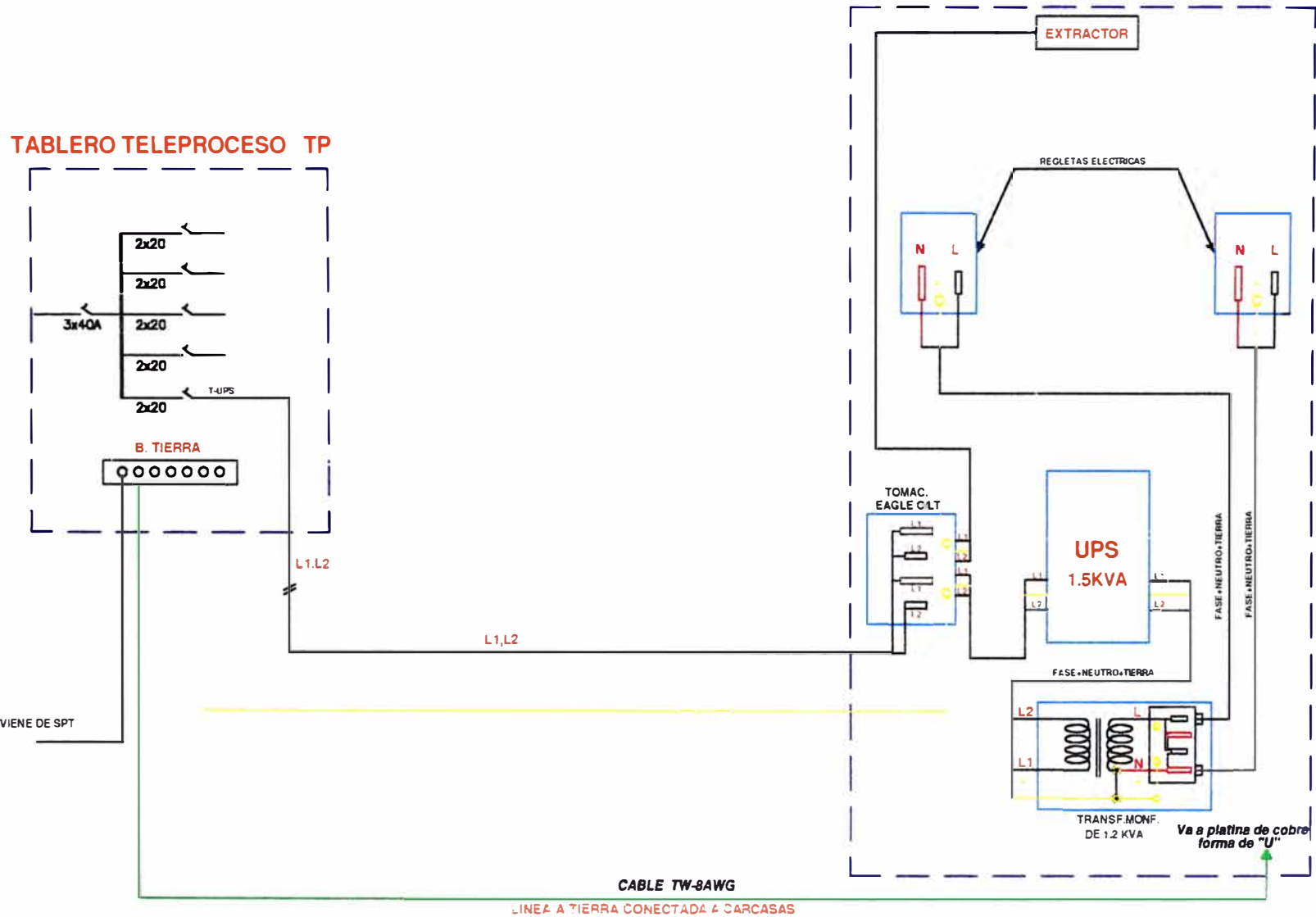
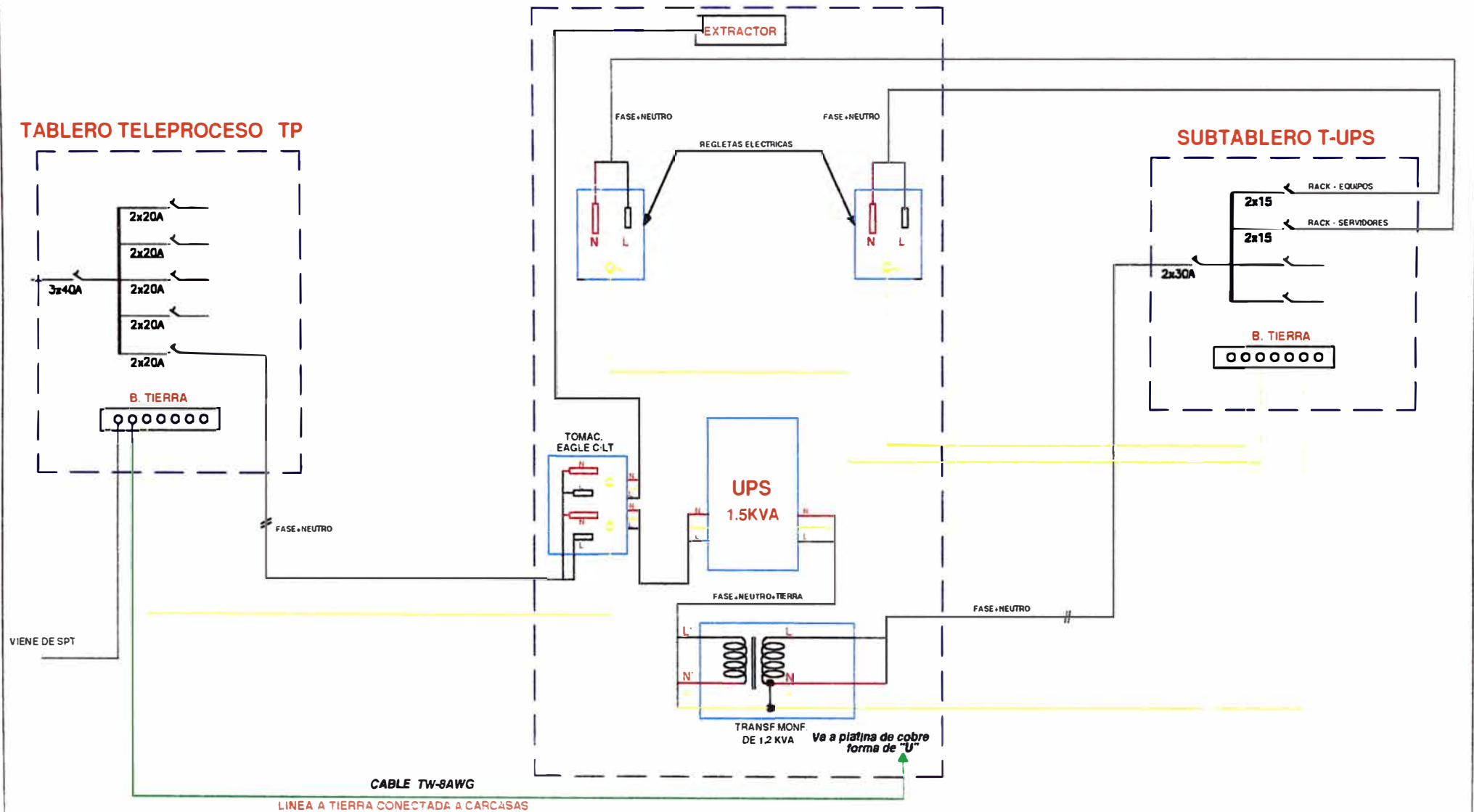


DIAGRAMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS PARA RACKS DE COMUNICACIONES

CASO 4: UPS DE 1.5KVA Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO MONOFÁSICO DE 1.2KVA MONOFASICO
AMBOS A LA ENTRADA DE SUBTABLERO T-UPS



2.2.8 Aterramiento en gabinete de comunicaciones

El aterramiento de gabinete de comunicaciones es la técnica de unir los equipos eléctricamente puesto que en un inicio están solamente unidos físicamente, por la cual hacemos uso de un componente ácido sulfúrico llamado removedor, esto se utiliza para que tenga buen contacto puesto que al inicio esta con pintura, después para finalizar una vez instalados los equipos se utilizan spray llamado sellador que viene a ser un componente para que el punto unido no sufra corrosión.

Ahora también se tendrán que unir las estructuras y los equipos con bondys que viene a ser cable GPT de color amarillo N° 8AWG o flejes de cobre para disipar los ruidos de altas frecuencias generadas por los equipos activos, como son el Router, Switch, Hub etc.

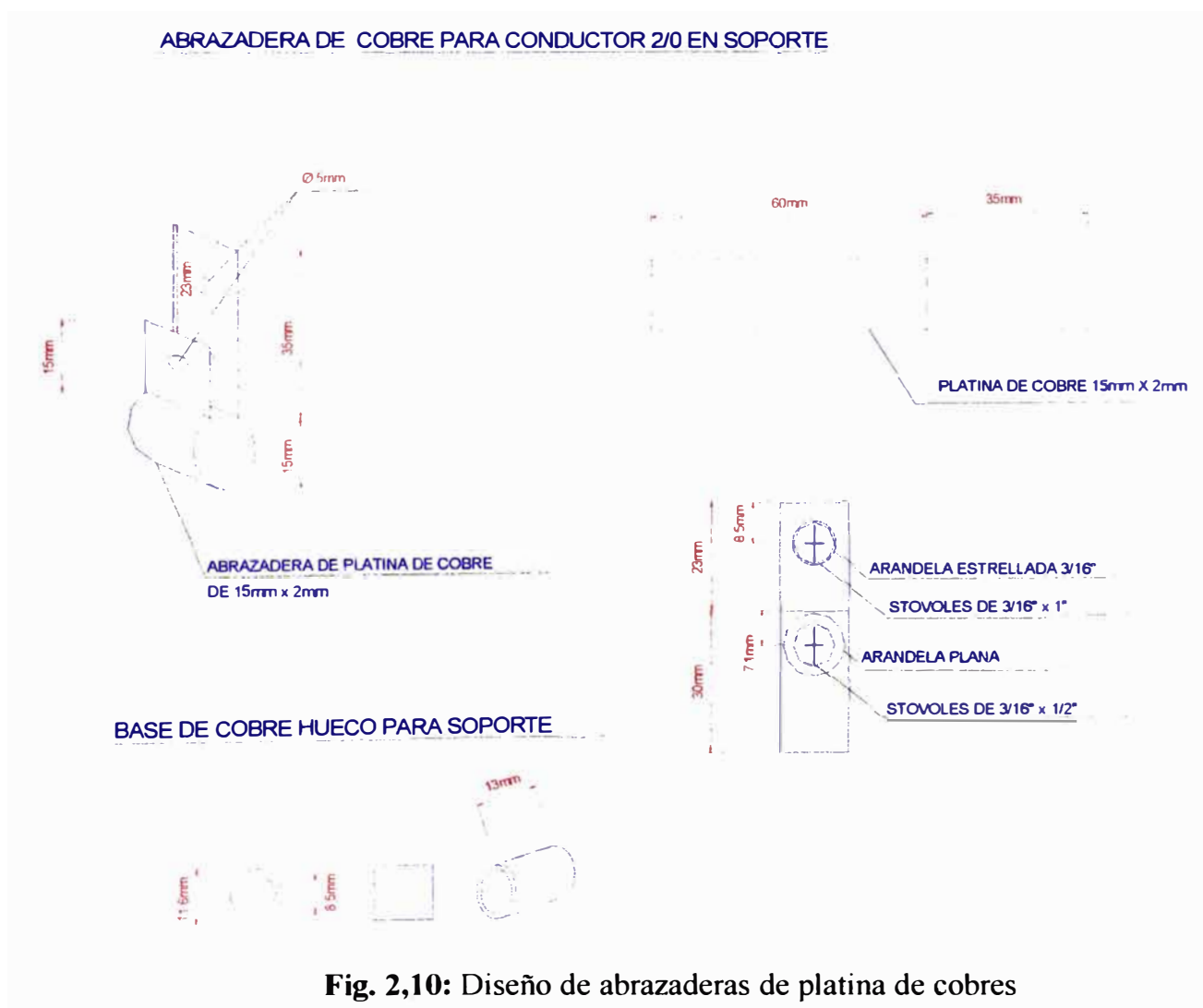
Toda la unión del aterramiento irá hacia la barra tierra del tablero eléctrico o en su defecto a la estructura metálica en este caso puede ser la columna de la edificación y unida con soldadura de plata en autógena, para que exista un buen contacto, de esta manera disipar las corrientes parásitas.

Cabe también definir el aterramiento en centro de cómputos, esto esta basado bajo en el mismo principio de unir cada una de las estructuras con una conexión eléctrica, para lo cual en este caso se realiza el tendido de cable desnudo 2/0 en todo el contorno del área, unida mediante abrazadera de cobre fabricadas con platina de cobre de 15mm x 2mm con sus respectivos "stoboles", arandelas estrelladas, para que pueda sostener fijamente al cable desnudo, este cable debe estar tendido en todo el área, colocando los empalmes con la abrazaderas cada 3 metros en los soportes

de las baldosas, (Falso piso) el tramo final del cable deberá llegar hacia la estructura de una columna donde se realizará la soldadura en autógena con soldadura de plata.

Como indicamos anteriormente todos los equipos de comunicación irán aterradas por los flejes de cobre.

A continuación se muestra la Fig. 2.2.8.a



A continuación mostramos los accesorios para el empalme con abrazadera de cobre para el tendido de cable desnudo 2/0 para el aterramiento de centros de computo Fig. 2,11. En esta gráfica se observa los materiales que se requieren para realizar el aterramiento en donde se utilizaron platinas de cobre y uniones manguito también de material cobre, para que el soporte horizontal no ceda a la hora de ajustar la tuerca que une la abrazadera con el conductor de cobre 2/0. En la Fig. 2,13 se muestra como queda terminada parte del aterramiento en centro de computo.

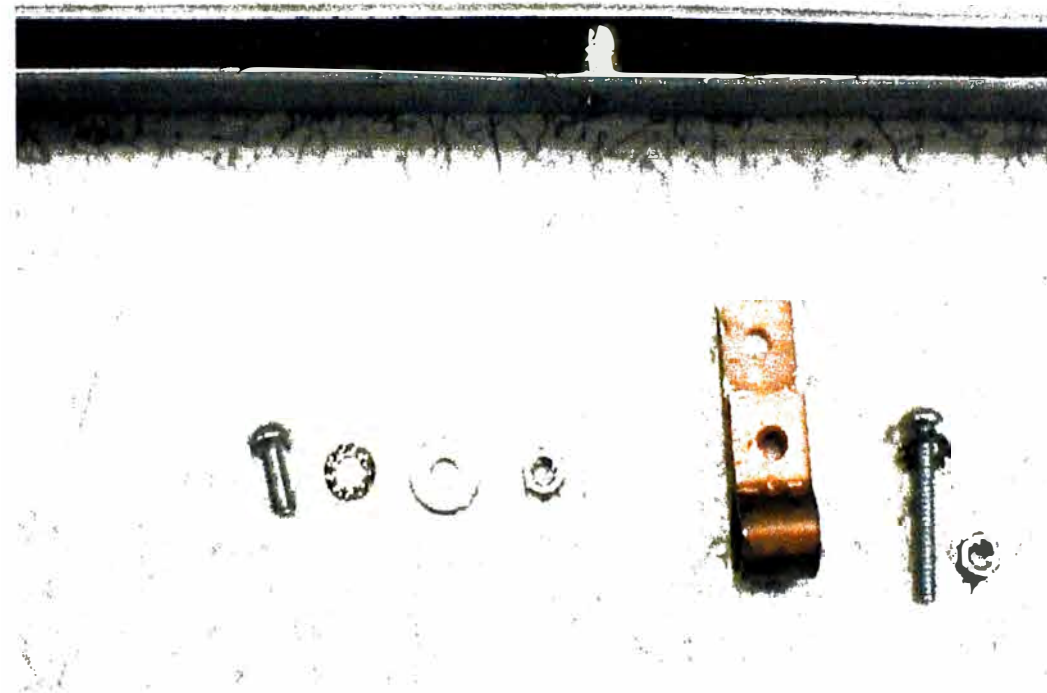


Fig. 2,11: Materiales para aterramiento en centro de computo



Fig. 2,12: Aterramiento en falso piso de centro de computo

2.2.9 Ruidos eléctricos

Es importante también señalar los ruidos eléctricos ocasionados por interferencia de campo electromagnético.

Los ruidos de la línea de energía eléctrica que ingresan a la fuente de alimentación de una computadora, pueden causar graves problemas en el Hardware o Software del equipo. A continuación detallaremos la definición de las clases de ruido:

Ruido de modo común y modo Normal

En un sistema simple de distribución de energía, hay normalmente tres conductores conectando a la computadora ó enchufe en la pared. Hay un

cable activo ó “vivo”, un cable de neutro, y un cable de tierra tiene un propósito de seguridad.

En el contexto de las fuentes de alimentación, “ruido” es cualquier impulso de tensión indeseable que pueda aparecer a su salida. El ruido a la salida es causado por ruidos en los tres cables de entrada, y puede aparecer tanto como “ruido normal” ó como “ruido común”. La Fig. 2,13 ilustra como aparecen los ruidos de modo común y modo normal en las líneas de potencia.

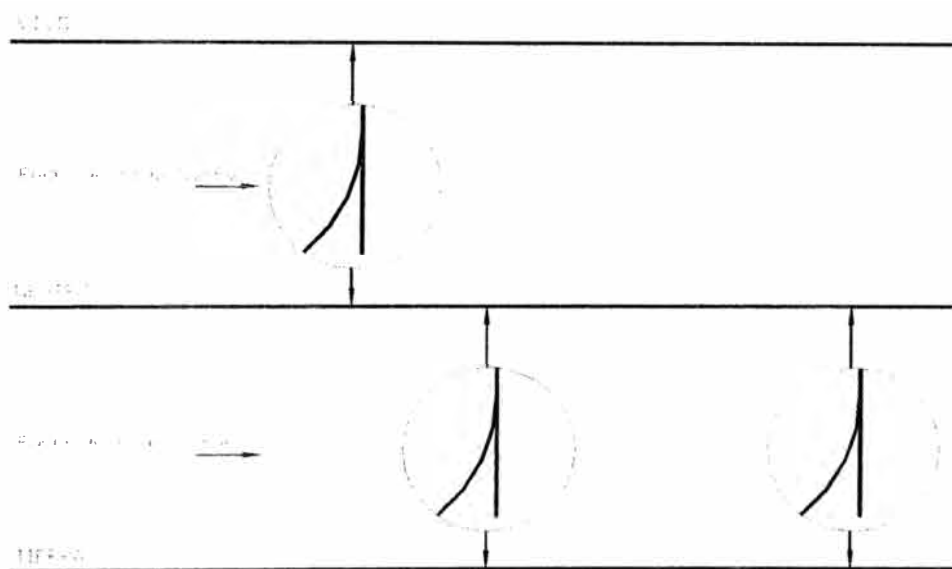


Fig. 2,13: Ruido de modo común y modo normal

El ruido de modo común está presente tanto en el conductor de vivo como en el neutro, y es medido con respecto a tierra. (El término común se refiere al hecho de que un ruido idéntico aparece en el conductor de vivo y neutro) El ruido de modo común puede ser causado por descargas atmosféricas, la operación de interruptores o una mala conexión de tierra. El uso de protectores de picos de sobretensión también puede crear ruidos de

modo común, ya que la energía del ruido en modo normal es derivada dentro del conductor de neutro.

Los ruidos que pueden ser medidos entre la línea viva y el neutro, son llamados ruidos de modo normal ó ruidos de modo diferencial o transversal. La mayoría de los ruidos de modo normal son producto del encendido ó apagado de grandes cargas, fundamentalmente grandes motores ó capacitores de corrección de factor de potencia.

¿Cómo afecta el ruido a una fuente de una computadora?

Para que un ruido de línea pueda dañar el hardware de una computadora, o interferir con el procesamiento de los datos, deberá existir dentro de la computadora un camino para disipar el impulso de energía del ruido. Virtualmente todas las computadoras modernas están alimentadas por una fuente tipo switching por características de diseño proveen un camino para disipar la energía del impulso (ruido), haciendo que las computadoras sean susceptibles de daños. Un diagrama en general, mostrando los bloques principales de una fuente switching se muestra en la Fig. 2,14

A continuación mencionaremos los efectos del ruido modo normal y modo común a una fuente switching.

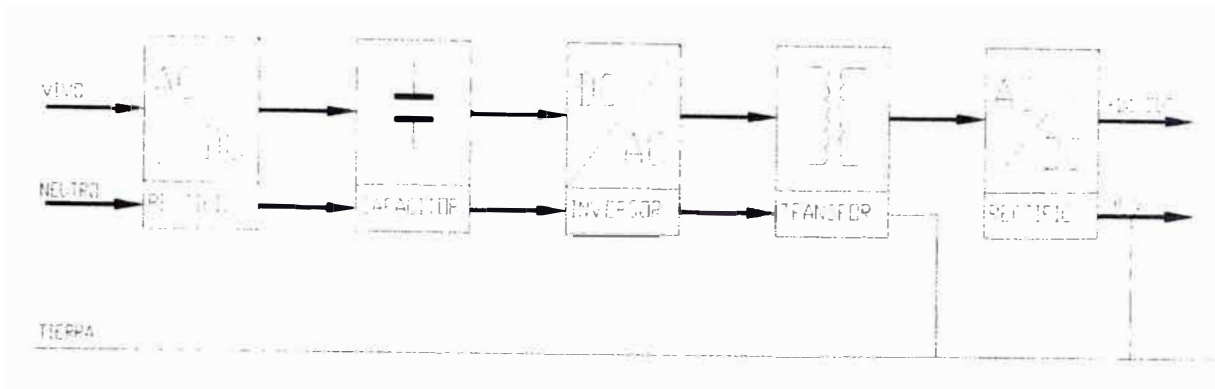


Fig. 2,14: Diagrama de fuente Switching

Una fuente Switching sometida a un ruido de modo normal: El ruido de modo normal tiende a disipar su energía a través de cualquier camino desde el vivo hacia el neutro. Si el ruido de modo normal tiene suficiente tensión (ó energía) puede ocurrir un daño, primero a la fuente de alimentación y luego a los circuitos de las computadoras. Las juntas de los diodos rectificadores pueden dañarse debido a una tensión inversa excesiva. El capacitor puede degradarse si el ruido esta en polaridad inversa ó excede los límites de operación. La aislación del transformador puede dañarse si la tensión pico del ruido es demasiado elevado.

Una fuente switching sometida a un ruido de modo común: El ruido de modo común significa una amenaza mucho mayor, ya que el ruido tiende a disipar su energía desde el vivo a tierra, ó desde el neutro a tierra. Para que ocurra un daño debe existir un camino para que circule la corriente, y en una fuente switching hay dos lugares posibles.

El ruido de modo común puede ser acoplado a través del transformador y por vías que tienen capacidades parásitas ó pérdidas capacitivas. En primer lugar, como el ruido de modo común generalmente

consiste de impulsos de alta frecuencia, hay una gran probabilidad que el ruido vea al transformador de alta frecuencia como un capacitor de acople y pase a través de este sin obstrucciones. En segundo lugar, las capacidades parásitas, producto de su pequeño tamaño físico y su mayor densidad de componentes comparado con otros tipos de fuentes, proveen caminos alternativos.

Si el ruido de modo común no encuentra un camino a través de la fuente, la tensión del ruido de la computadora. Si la tensión del ruido excede la especificación máxima de tensión de un semiconductor, la energía del ruido pasará a través de la lógica del hardware a tierra disipando su energía en ese camino. El resultado es una reducción de la confiabilidad, interferencia con los datos procesados y posibilidad de daño permanente. Los semiconductores de los circuitos integrados operan con unos pocos voltios, y solamente pueden tolerar corrientes de unas pocas milésimas de amperes. Por lo tanto, la magnitud del ruido de modo común no necesita ser demasiado alto para causar daño.

Soluciones posibles al ruido de modo común

Existen protectores y supresores de picos para atenuar los problemas causados por el ruido común. Estos componentes son conectados entre los conductores de vivo y neutro en el tomacorriente de salida de algunos equipos como estabilizadores y UPS. La mayoría de los supresores de picos contienen un elemento llamado varistor. (MOV, por su denominación en inglés, metal oxide varistor) Un varistor es un componente cuya resistencia interna depende de la tensión aplicada entre sus terminales. Una

alta tensión que aparezca a través de un varistor será limitada a un valor específico, y la corriente resultante será derivada por el varistor impidiendo que circule por los sensibles circuitos electrónicos del equipo de computación. Ver Fig. 2,15.

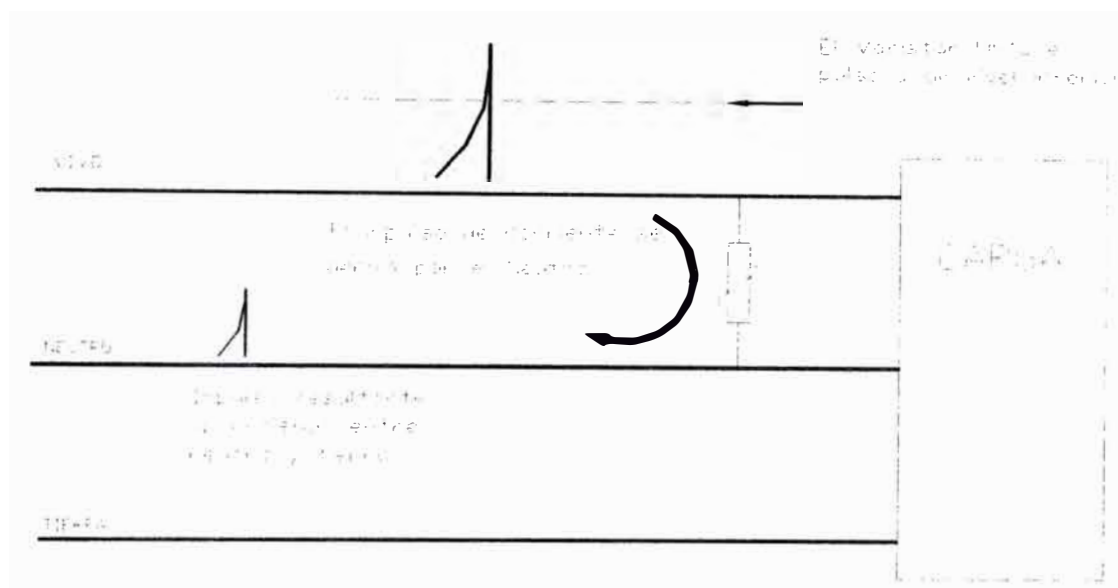


Fig. 2,15: Disipación de la corriente en el varistor

Los supresores de picos pueden crear sin embargo un problema adicional tal como se lo ilustra en la figura 2,15 la corriente que se deriva a través del conductor de neutro puede crear un ruido de modo común. La tensión pico del ruido común depende de la impedancia de los cables, de la magnitud de la corriente original y de la capacidad de disipación del supresor de picos.

El supresor de picos representado en la figura 3 esta en su forma más simple. Existen también en el mercado, supresores mucho más complejos, de naturaleza híbrida, que derivan la corriente de ruidos en una forma similar. Estos supresores híbridos incorporan componentes como inductores, capacitores, etc.

En algunas configuraciones los varistores y filtros también están presentes entre los conductores de neutro y tierra para reducir los problemas del ruido común creados por la acción del varistor en modo normal.

CAPÍTULO III

NORMAS TÉCNICAS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

3.1 Normas del cableado ISO/IEC 11801 y ANSI/TIA/EIA

3.1.1 ISO/IEC 11801

La organización Internacional de Estándares (International Organization for Standardization, ISO), encargado del cableado de telecomunicaciones publicó en 1995 la norma ISO/IEC 11801.

3.1.2 ANSI/TIA/EIA 568-A

Norma de cableado de telecomunicaciones de edificios comerciales. El grupo de trabajo de la asociación de industrias de telecomunicaciones (Telecommunications Industry Association, TIA), encargado del cableado de telecomunicaciones publicó en 1995 la norma ANSI/TIA/EIA 568-A.

3.1.3 ANSI/TIA/EIA 568B 2.1 (Categoría 6)

En 1997 TIA (Asociación de industrias de las telecomunicaciones) desarrolló los objetivos para una nueva categoría que soportará hasta una frecuencia de 200 MHZ. Por solicitud de la IEEE comité 802.3, la TIA aceptó que categoría 6 se especificará a 250 MHZ, para equipos de mas ancho de banda.

Categoría 6 debe ser compatible con las anteriores categorías (3, 5, 5e), las aplicaciones que funcionen en la menor categoría deberá funcionar en categoría 6.

Este boletín adicional (addendum) fue aprobado unánimemente a principios de junio de 2002 para su publicación en julio de 2002.

3.1.4 ANSI/TIA/EIA 569A (Estandar de cableado para telecomunicaciones en edificios comerciales)

Tiene como propósito estandarizar sobre las prácticas de diseño y construcción específicos los cuales daran soportes a los medios de transmisión y al equipo de telecomunicaciones.

Estos se limitan a los aspectos de telecomunicaciones en el diseño y construcción de edificios comerciales.

El estándar no cubre los aspectos de seguridad en el diseño del edificio.

3.1.5 ANSI/TIA/EIA – 606A (Estándar de administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales)

Este estándar provee un esquema de administración uniforme e independiente de las aplicaciones, para ello se cuenta con etiquetas, reportes, registros, planos, ordenes de trabajo.

Entre las áreas para ser administradas tenemos las terminaciones, medios (cables de cobre y fibra optica), rutas, espacios, puesta a tierra.

3.1.6 ANSI/TIA/EIA – 607A (Requerimientos para uniones y puesta a tierra para telecomunicaciones en edificios comerciales)

Permite la planeación, diseño e instalación de sistemas de tierra para telecomunicaciones en un edificio con o sin conocimiento previo de los sistemas de telecomunicaciones subsecuentes instalados.

Esta infraestructura de unión y puesta a tierra de telecomunicaciones en conjunción con sistemas de tierra eléctricos, protección antirrayo, y sistemas de agua forman el sistema de tierra del edificio y su soporte a equipos y sistemas de telecomunicaciones.

A continuación se incluyen los aspectos más destacados de la norma 568-A relacionados con sistemas de Telecomunicaciones, (Telecommunication Systems Bulletins, TSBs)

A. Propósito de la EIA/TIA 568 A

- Para especificar un sistema de cableados genérico de telecomunicaciones de voz y datos.
- Respalda un ambiente de productos y vendedores múltiples.
- Establece requisitos de desempeño técnico y de rendimiento diferentes tipos de cable y accesorios de conexión, así como para el diseño e instalación del sistema del cableado.

B. Especificaciones

- Requerimientos mínimos para cableado de telecomunicaciones en un ambiente tipo Campus
- Requerimiento de cableado
- Distancia de cableado
- Configuraciones de conectores
- Topología

C. Conformación del cableado estructurado

Un cableado estructurado es aquel que:

- Este normatizado y estandarizado.
- Defina la topología
- Identifique los medios
- Especifica las distancias
- Específica las interfaces de conexión
- Específica los requisitos de desempeño.

D. Importancia del cableado estructurado

Usamos cableado estructurado porque:

- Nos da flexibilidad.
- Dará soporte a diversos ambientes.
- Incrementa el desempeño
- Cambios, modificaciones y adiciones rápidas.

3.2 Elementos del cableado estructurado

3.2.1 Cableado Horizontal

El cableado Horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones (puesto de trabajo) hasta el cuarto de telecomunicaciones, donde se ubica el gabinete concentrador del cableado. El cableado Horizontal consiste de dos elementos básicos; cable Horizontal y Hardware de conexión. Proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales (También llamado "Sistema de distribución

Horizontal”), Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar Hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

Estas rutas y espacios son los contenedores del cableado horizontal.

El cableado horizontal incluye:

- Las salidas (Cajas, Tapas, Conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo (work Area)
- Cables y conectores (Patch cords): Instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.
- Paneles de parcheo (Patch panel) y cordones de parcheo (Patch Cords) utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal deberá diseñarse para ser capaz de manejar diversas aplicaciones de usuarios incluyendo como mínimo voz, datos y video hasta una frecuencia de transmisión de 100 Mhz.

El diseñador también debe considerar incorporar otros sistemas de información en el edificio, (por ejemplo otros sistemas tales como televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio alarmas y sonido).

Para el sistema de este cableado se debe implementar una topología estrella. Cada salida desde el área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones, no se permiten empalmes (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) en cableados de distribución horizontal.

Distancia del Cable: La distancia horizontal máxima es de 90 metros solamente para el enlace, desde el área de trabajo (face plate) hacia el cuarto de telecomunicaciones (Panel de parcheo).

Al establecer distancia máxima se hace previsión de 10 metros adicionales para la distancia combinada de "patch cord" y cable utilizado para conectar equipos en el área de trabajo y en el cuarto de telecomunicaciones.

Tipos de cable: Los tres tipos de cable reconocidos por distribución horizontal son:

1. Par trenzado, cuatro pares sin blindaje (UTP) de 100 Ohms, 22/24 AWG.
2. Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP) de 150 Ohms. 22 AWG.
3. Fibra óptica, dos fibras multimodo 62.5 125 mm.

El cable estructurado, Unshielded Twister Pair (UTP) debe ser totalmente garantizado en categoría 5e ó 5 de 4 pares sin malla cumpliendo con todas las normas definidas por EIA/TIA y el UL. Esto asegura velocidades de transmisión de hasta 100 Mhz, con una impedancia característica de 100 ohmios.

3.2.2 Gabinete de comunicaciones

Este bastidor, sobre el cual se montan los demás componentes y accesorios del cableado estructurado, está constituido por un conjunto de barras metálicas (ver Fig. 3,1), donde dos de las cuales son las respectivas barras verticales que sostienen a los componentes sujetos (Rack abierto), éstos mediante pernos. Tales barras normalmente poseen agujeros hilados, lo cual evita el uso de tuercas en la parte posterior, y por consiguiente hay

facilidad de enroscado y ajuste, permitiendo que se sujeten diversos componentes, desde 1 hasta 4,5 cm, esto debido a que cada componente por norma tiene un alto de 4,45 cm (Llamado unidad de rack, UR) y la altura máxima de las barras es de 2,1 m aproximado.

Estas barras son fijadas al piso mediante una plataforma que permite atornillar al piso, de modo que se ancle fijamente.

Adicionalmente en la parte superior; éstas barras están unidas por un travesaño del mismo material el cual permite darle estabilidad y cuadratura a la estructura.

Existe otro tipo de gabinetes como el gabinete cerrado, también llamado Rack de comunicaciones, el cual posee adicionalmente un armazón ó cubierta cuyo propósito es darle un mejor acabado a la implementación, seguridad y protección ante el polvo y otros causantes de daños así como de la manipulación de personal no autorizado.

El costo de un Gabinete cerrado es de 4 o 5 veces el de un Rack abierto, además cuando existen equipos montados en éste quizá fuera necesario el uso de un sistema de ventilación, para mantener internamente la temperatura dentro del rango (promedio 16 °C), los Gabinetes existen también de mediana altura, 1.2m (20UR) y su uso es mediante la fijación en pared, los cuales se usan normalmente para el montaje de una cantidad muy limitada de componentes de entre 6 y 24 UR. Las alturas y capacidades de los Racks en general son diversas, no son estándares, dependen del fabricante y su uso. (Ver Fig. 3,2)

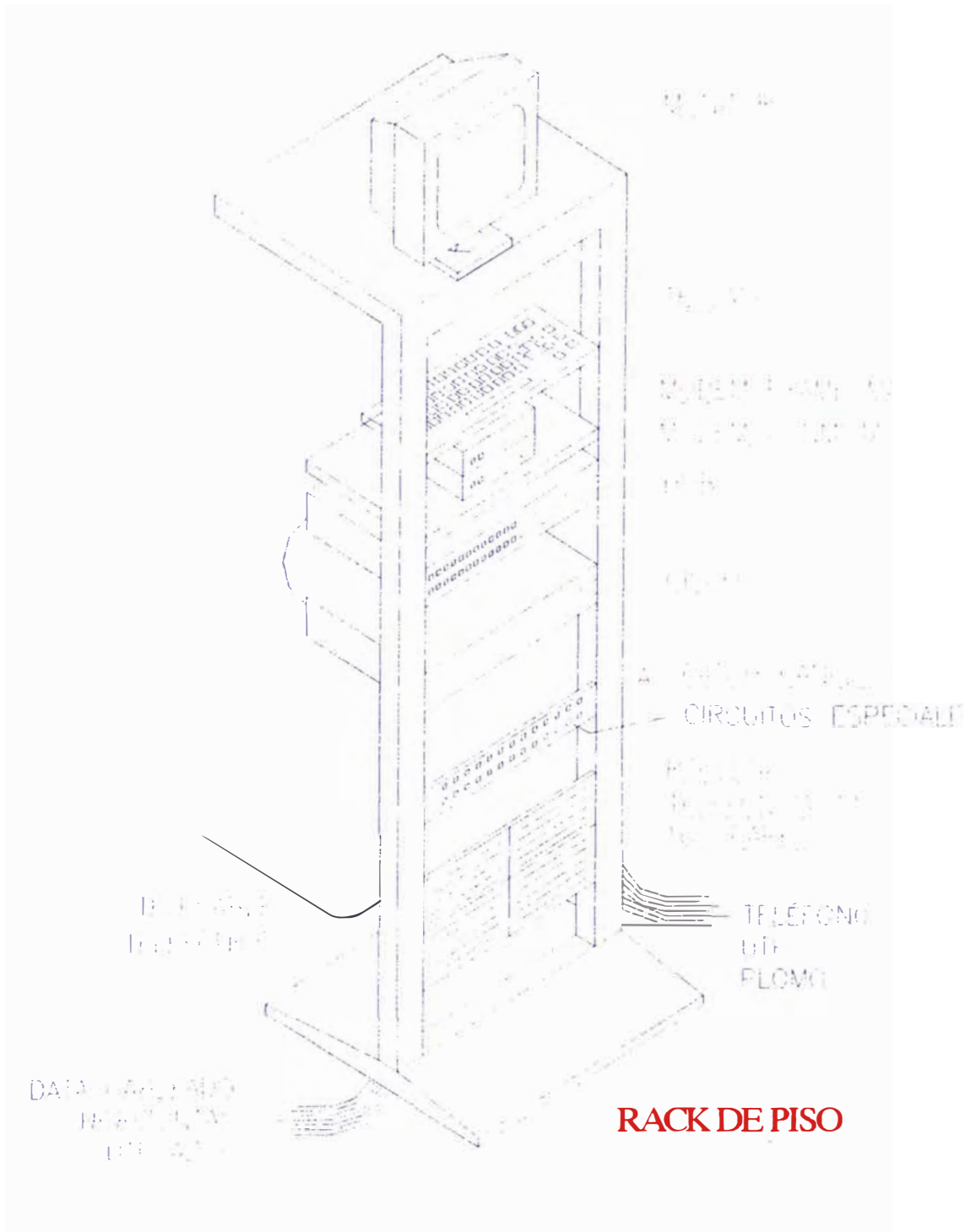


Fig. 3,1: Gabinete de comunicación abierto

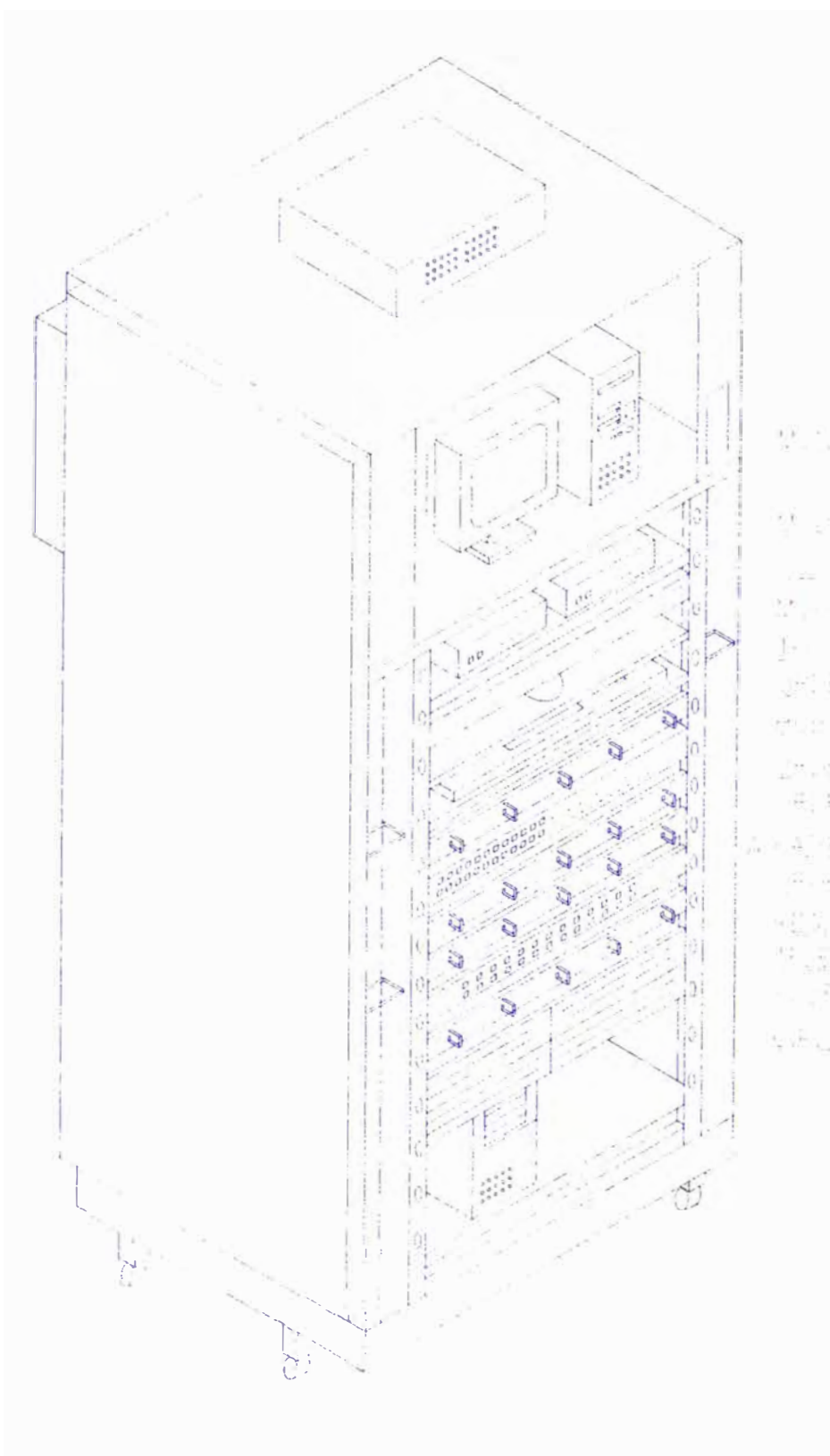


Fig. 3,2: Gabinete de comunicación cerrado

3.2.3 Paneles de parcheo (Patch panel)

Los patch panels que se utilizan poseen dos opciones de frente; fijo para 24, 48 ó 96 ports RJ-45 categoría 5e ó 6 (T568A ó T568B) o modular de hasta 24 ó 48 ports (RJ-45 T568A, RJ-45 T568B, RJ-25, RJ-11, ST, BNC o tapas ciegas) en colores diferentes. La ventaja de estos últimos es que aceptan la misma rosetas que se ubican en los puestos de trabajo en cualquier orden, tipo y color.

Poseen además un opcional para montar en pared, ó se puede utilizar directamente para instalar en rack con frente estándar de 19". Estos deben ser conforme la norma EIA/TIA 568, aunque normalmente la exceden mejorando las características eléctricas especificadas por dicho estándar.

Tienen la ventaja de ser modelos compactos, permitiendo ahorrar espacios disponibles en el Rack. Utilizando el correspondiente ordenador de patch cords y etiquetando cada port con su correspondiente puesto de trabajo, se asegura una perfecta administración de red una vez concluida la instalación.

La terminación del block indica mediante colores, los pares a insertar en cada posición haciendo mas sencilla la tarea de instalación y mantenimiento.

El cable UTP que acepta es alambre o hilos de cobre desde 22 a 26 AWG.

Existe como alternativa especial un mini patch panel modular de hasta 12 rosetas con soporte para pared o repartidor telefónico. Este es muy útil en lugares de muy baja concentración de puntos. En la Fig. 3,3 se muestra el patch panel

3.2.4 Ordenadores de cable: Accesorio que permite sujetar cables en el Rack, dando una mayor facilidad de manejo al Sistema y estética de acabado.

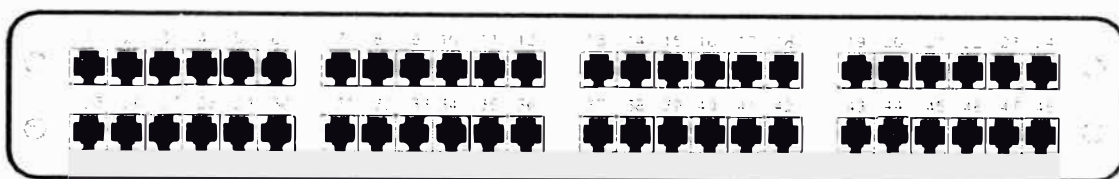


Fig. 3,3: Panel de parcheo

Se pueden clasificar en Ordenadores Horizontales, tales mediante esa posición sirven para el manejo de los Patch cord, pueden ser de 1UR o de 2UR, éstos difieren en capacidad de sujeción de cables. Los ordenadores horizontales son usados por norma entre componentes de cableado o entre éstos y los equipos.

Los Ordenadores Verticales, normalmente usados para recibir la Llegada del Cableado horizontal, El Cableado Vertical, etc. Están dispuestos en las barras verticales del Rack.. En la Fig. 3,4. se muestra el ordenador

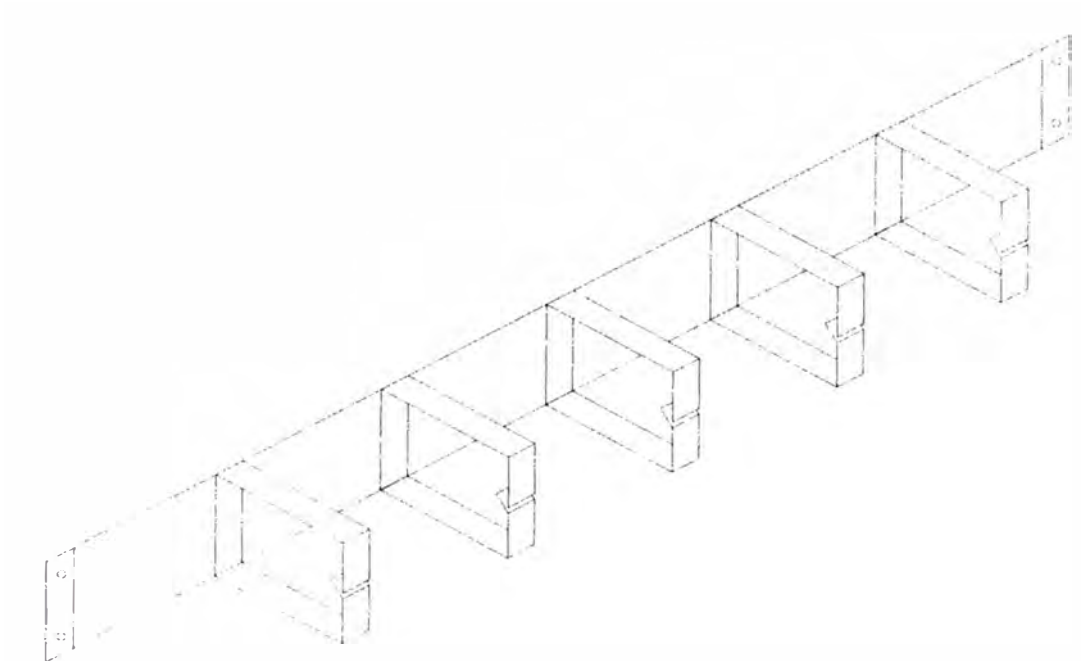


Fig. 3,4: Ordenadores de cable

3.2.5 Puestos de trabajo

- a) **Placa de salida (Face plate):** Los face plate son modulares permitiendo instalarlas en dos tipos de soportes, como es empotrados en pared o adosadas a la superficie. (ver Fig. 3,5)
- b) **Conector RJ-45 (Jack RJ-45):** Los Jack RJ-45 serán Cat 5, Cat 5e con sistemas de inserción tipo IDC (Inserción por desplazamiento de aislación) según norma EIA/TIA 568A ó 568B según se necesite. Existen opciones de colores para diferenciar.

Face plate (Salida de punto de red)

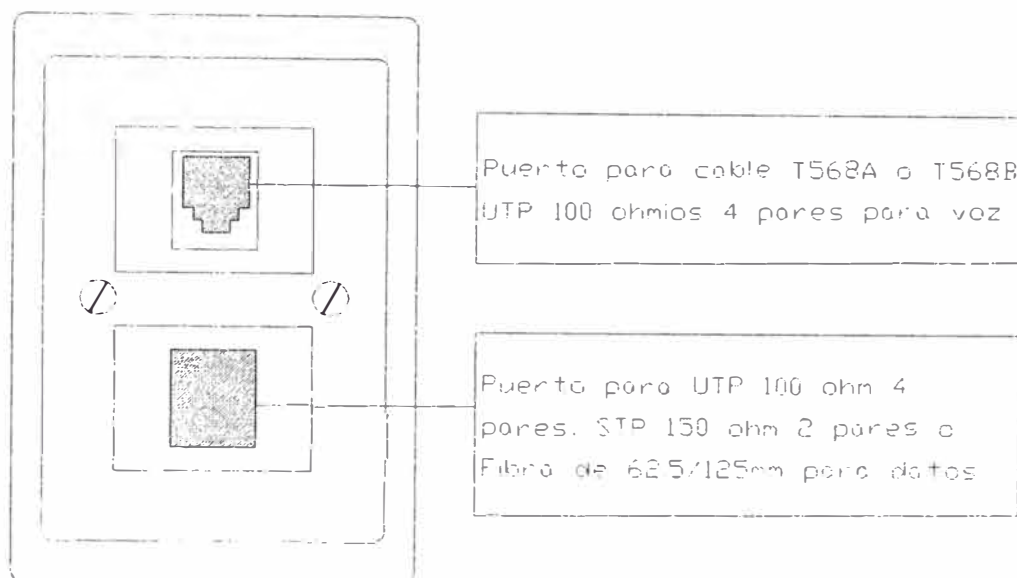


Fig. 3,5: Face plate

c) Cordón de parcheo (Patch Cord): Los patch Cords RJ45 – RJ45 deben ser sellados y testeados en fábrica para garantizar completamente la Categoría ya sea 5, 5e, ó 6. se pueden elegir variedad de colores y longitud para asegurar la máxima seguridad en la instalación. Especialmente en gabinetes de comunicaciones, con gran cantidad de patch panels o en aquellos muy pequeños en los cuales los sobrantes de cable dificulten la administración, se sugiere utilizar Patch cords de un largo de acorde al tamaño del gabinete.

3.3 PARÁMETROS DE PRUEBA:

3.3.1 Mapeo de cables: Esto permite verificar la terminación correcta en los pines e indicará continuidad, cortocircuito, pares divididos, cruzados e invertidos, Fig. 3,6

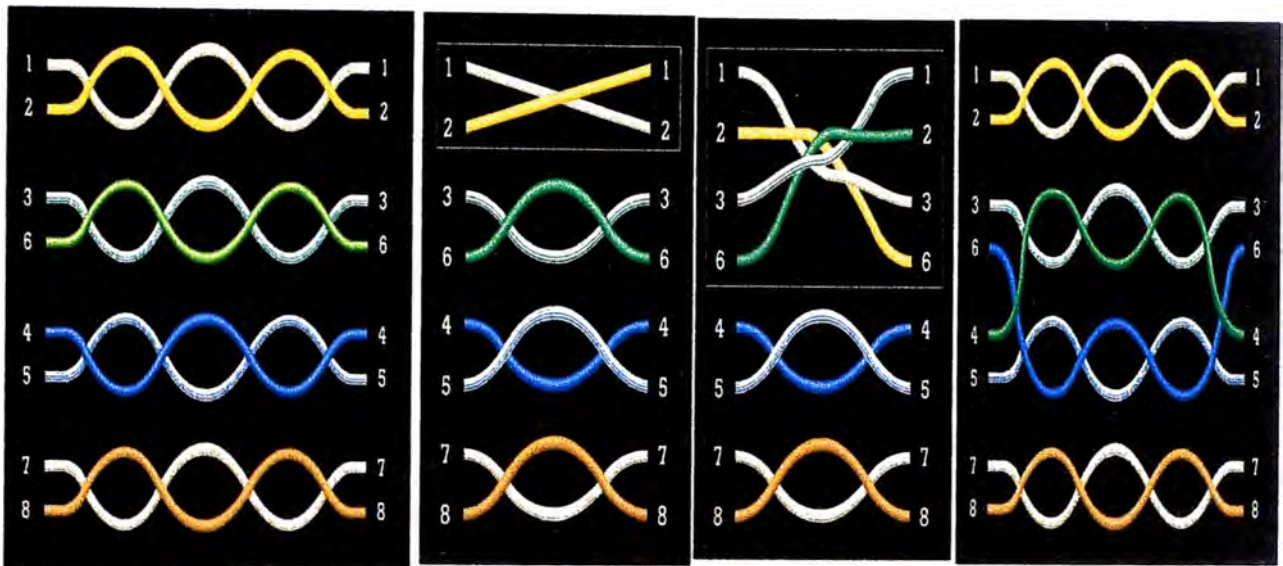


Fig. 3,6: Mapeo de cables

3.3.2 Longitud

Esto mide la longitud de los cables entre los dos puntos extremos, además tomar en cuenta que esto no da medidas precisas debido a la incertidumbre del NVP 10%, Además la longitud máxima de enlace permanente es de 90 metros y la Longitud máxima de canal es de 100 Metros. A continuación ver Fig. 3,7

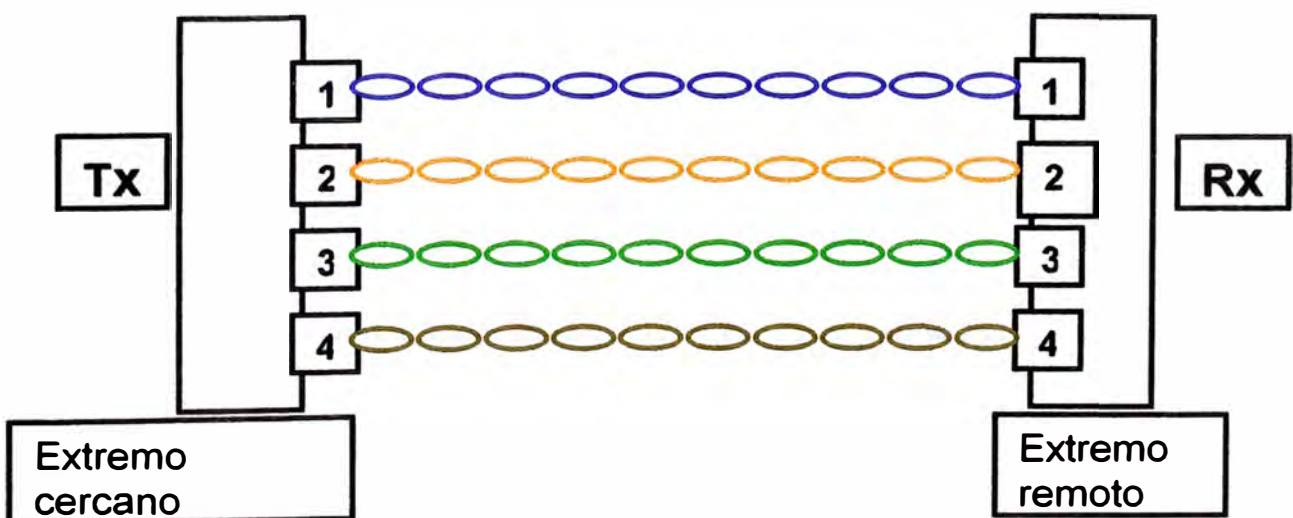


Fig. 3,7: Longitud

3.3.3 Pérdidas por inserción

Es la medida de pérdida de señal (potencia de entrada /potencia de salida), se usa una escala logarítmica correspondiente a la señal que se propaga. 21 decibelios representa el 100%. Una diferencia de 3 decibeles representa el 50% de pérdida. Ver Fig. 3,8

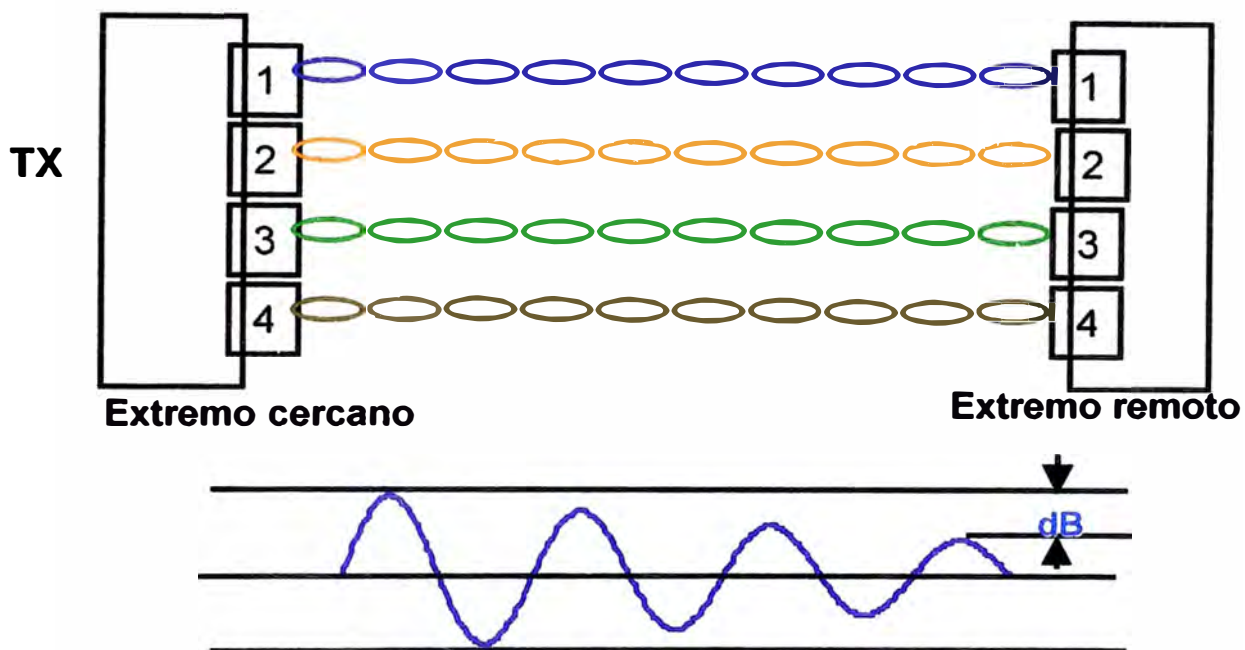


Fig.3,8: Pérdidas de inserción

3.3.4 Pérdidas Next

Transferencia de señal no deseada, entre circuitos al mismo extremo cercano del cable (near). La medida es en decibeles.

Se aplica una señal a un par y se mide el acoplamiento resultante en otro par. Se mide todas las combinaciones 1-2; 1-3; 1-4; 2-3; 2-4; 4-3. Ver Fig.

3,9

3.3.5 Suma de pérdidas Next (Power Sum Next)

Mide el Next que se acopla a un par si los otros 3 pares transmiten simultáneamente. Esto es una medición mas estricta que el Next para a par,

puesto que además revisa el ruido en una transmisión de múltiples generadores de disturbio. Ver Fig. 3,10

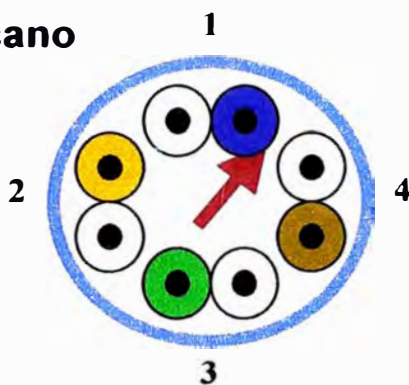
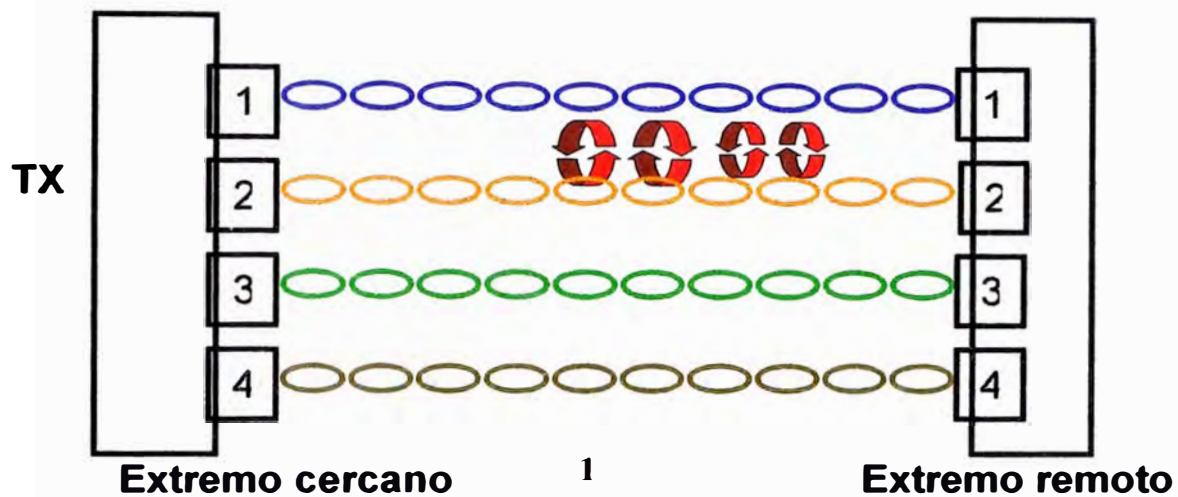


Fig.3,9: Pérdidas NEXT

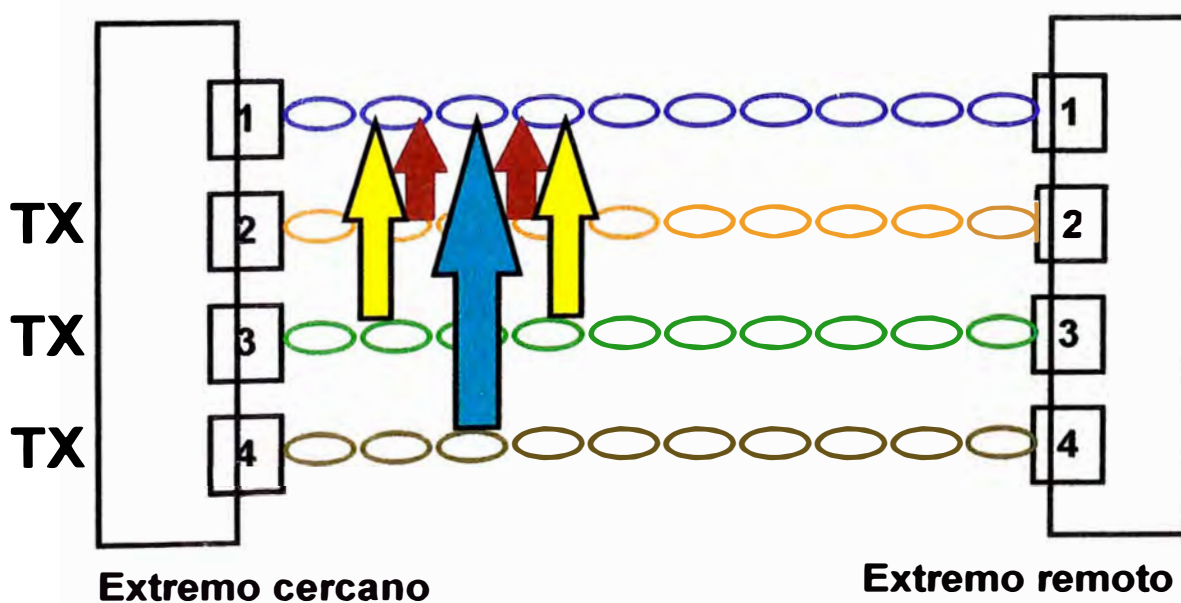


Fig.3,10: Power sum NEXT

3.3.6 Diafonía en el extremo remoto (Far End crosstalk FEXT)

Es el acoplamiento de la señal sobre los pares adyacentes medido en el extremo remoto. Ver Fig. 3,11.

El fext es medido en db y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{FEXT} = 10\text{Log}_{10} (P_1/P_0)$$

Donde :

P_1 : Es el ruido generado por el acoplamiento de la señal del otro par.

P_0 : Es la potencia de la señal sobre el par excitado que llega a su receptor.

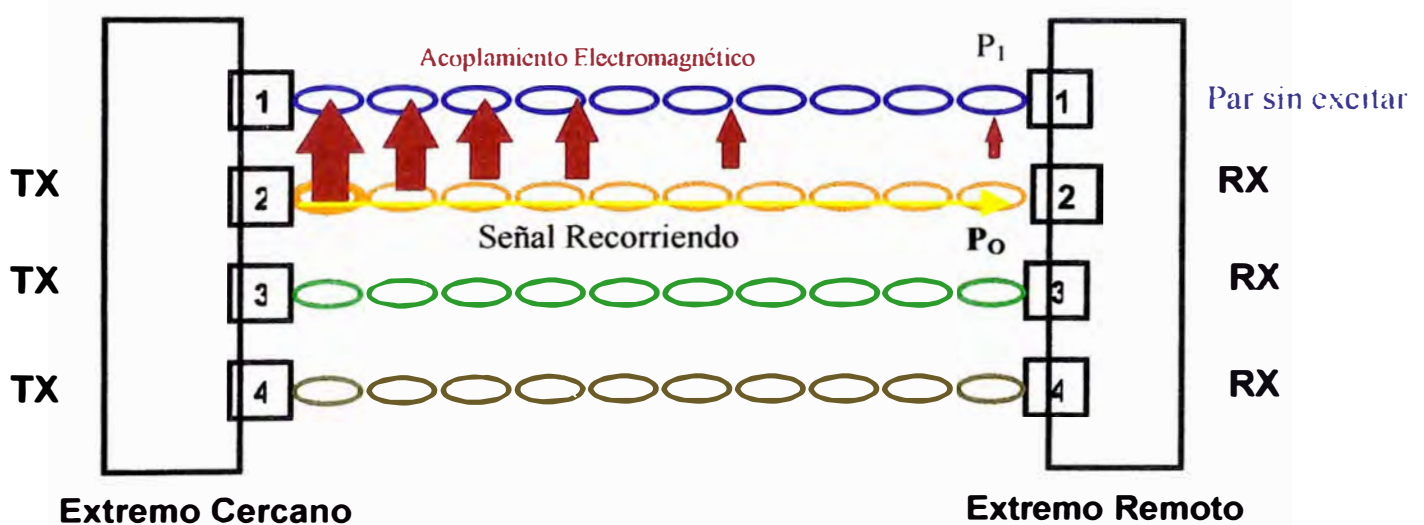


Fig. 3,11: FEXT

3.3.7 Diafonía en el Extremo remoto ecualizada (Equal Level Far End Crosstalk – Elfext)

Esto se obtiene al realizar la diferencia de la atenuación con respecto al Fext, entonces se tiene:

$$\text{ELFEXT} = \text{FEXT} - \text{Atenuación}$$

3.3.8 Suma de pérdidas Elfext (Power Sum Elfext):

Esto considera el ruido de diafonía combinada en un par producida por los otros transmitiendo en el extremo lejano simultáneamente.

El power Sum Elfext es una prueba que nos permitirá enviar señales Full Duplex a través de un cable (1000 Base T)

3.3.9 Pérdidas de Retorno

Es una medición de la energía reflejada causada por malos acoples de impedancia o diferencia de impedancia dentro del mismo cable.

En tecnologías Full-Duplex (1000Base-T) se necesitará usar tecnologías de procesamiento digital de señales (DSP) para eliminar estas reflexiones.

CAPÍTULO IV
IMPLEMENTACIÓN DE RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y CABLEADO
ESTRUCTURADO

4.1 Índices de las bases técnicas:

4.1.1 Generalidades

Las presentes especificaciones técnicas se refieren a la elaboración del proyecto para implementación del sistema de cableado Estructurado para la red de comunicaciones, y Red de energía eléctrica (Tableros eléctricos, y Red de energía estabilizada, etc.), para una Entidad Financiera.

4.1.2 Normas específicas:

- a. El Proyecto deberá ser ejecutado de acuerdo a los Estándares de la industria y estará sujeto a inspección y aprobación por parte de la entidad financiera, mediante las personas que esta designe.
 - EIA/TIA-568 “Commercial Building Telecommunications Wiring Standard”.
 - EIA/TIA-569 “Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces”.
 - EIA/TIA-606 “Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings”.
 - EIA/TIA-607 “Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications”.

- b. El Contratista proveerá los anclajes, grapas y amarres necesarios así como los medios para la fijación de ductos, y canaletas correspondientes al sistema de canalización. También será responsable de etiquetar y marcar los cables, paneles de distribución y tomas de salida de información de acuerdo a la Norma EIA/TIA-606
- c. Todo el cableado instalado deberá probarse en continuidad y niveles de atenuación, next e impedancia, de acuerdo a las especificaciones para la revisión de un canal o segmento de comunicaciones, según corresponda, del EIA/TIA TSB-67, antes de darse por aceptado. El Contratista suministrará durante el periodo de instalación y pruebas sus propias herramientas, las cuales pueden incluir equipos para terminación de cables, equipos para prueba y dispositivos de comunicación.
- d. El Contratista deberá tener presente las especificaciones técnicas del proyecto para las instalaciones eléctricas, en caso de que no este especificado se regirá por el Código Nacional de Electricidad y la Norma Técnica Peruana.

4.1.3 Memoria descriptiva

4.1.3.1 Antecedentes

Al inicio, este local contaba con un suministro de energía eléctrica monofásico, en 220 V. Se tiene previsto el crecimiento sensible de las cargas instaladas debido a la implementación de nuevas posiciones de atención al público, equipos de aire acondicionado, artefactos de iluminación, etc. Para garantizar el suministro de energía eléctrica en

adecuados niveles de calidad y confiabilidad, se tiene previsto la remodelación total de las instalaciones eléctricas interiores, tendiendo a contar con un suministro trifásico de 220 V, reemplazando el tablero General e implementando nuevos tableros para las cargas de uso inmediato y dejando preparadas las canalizaciones para los tableros cuyas cargas se instalarán a futuro. Para respaldo de emergencia, (cargas críticas) en casos de fallas de la energía comercial, se ha propuesto la adquisición e instalación de un UPS. Para la adecuada protección eléctrica de las cargas de la red normal y de la red estabilizada, respectivamente, se ejecutará un sistema de puesta a tierra para la red Normal y se implementará otro sistema de puesta a tierra (sí fuera necesario) para la red estabilizada ambos enlazados.

Los trabajos se ejecutaran, de tal forma que el conjunto resultante cumpla con las reglamentaciones municipales y guarde armonía con la arquitectura del edificio y el medio ambiente de la zona.

4.1.3.2 Criterios de diseño

En el presente proyecto se ha tomado en consideración los siguientes aspectos básicos y esenciales con la finalidad de viabilizar su implementación:

- El sistema de cableado debe proporcionar conexiones físicas entre todas las zonas de trabajo de los diferentes ambientes con que cuenta la entidad Financiera.
- La instalación del sistema de cableado debe realizarse sin tener en consideración el tipo de equipos de comunicación que se va a

conectar (Equipos de control, equipos de comunicación: voz, datos y vídeo)

- El sistema de cableado debe adaptarse a todos los requisitos actuales de comunicaciones en un edificio moderno; pero lo más importante, es que debe construirse con la capacidad de satisfacer las nuevas necesidades de ampliación conforme éstas vayan surgiendo.
- Distribución de las salidas de comunicación (datos, voz, fax y otros servicios) en los diferentes niveles del edificio para un uso eficiente de los recursos de la institución.
- Centralizar y ampliar la cobertura de los servicios telefónicos de la entidad financiera a través de la central telefónica existente.
- El Sistema de cableado debe diseñarse de tal forma que se permita un fácil y rápido mantenimiento para una buena administración.
- La instalación de los equipos y dispositivos tanto pasivos como activos debe realizarse de acuerdo a las normas y estándares internacionales. Así mismo la red de canalización vertical y horizontal debe instalarse teniendo en consideración criterios de estética y armonía en concordancia con la arquitectura del edificio.
- Las instalaciones eléctricas deberán diseñarse y ejecutarse de acuerdo al Código Nacional de Electricidad.

4.1.3.3 Diseño del Sistema de canalización

La canalización horizontal cubre en forma total los 2 niveles del local de la entidad financiera:

- La canalización perimetral por tramos mediante canaletas PVC doble vía con tapa de 60mm x 16mm o de igual o mayor sección que soporte tres divisiones adosadas firmemente a la pared y 0,08 metros del piso (aprox.), para la instalación de las salidas de los conectores R-J45 y tomacorrientes dobles con línea a tierra en el área de los mostradores en el primer Nivel.
- La canalización con canaletas PVC doble vía con tapa de 110mm x 60mm que soporte tres divisiones, y fijadas firmemente al mueble para la implementación de las salidas de comunicación UTP y salidas de tomas eléctricas en los mostradores y plataforma.

4.1.3.4 Diseño de Sistema de Cableado

a. Cableado Horizontal: El sistema de cableado estructurado horizontal se extiende desde, el enchufe del equipo terminal de comunicaciones (PCs, Teléfono, Etc), hasta el gabinete de comunicaciones. Están compuesto por los conectores, los cables horizontales, las terminaciones mecánicas para cables horizontales y las conexiones transversales del gabinete de comunicaciones, soporta topología estrella y la longitud del cable entre el gabinete y el conector del equipo terminal no debe exceder los 90 metros, se permite tres metros adicionales desde el conector hasta la estación de trabajo y un máximo de dos conectores de telecomunicaciones por cada lugar de trabajo (dos outlet RJ45 por cada placa), el cableado horizontal deberá cumplir lo siguiente:

- Cumplimiento con la norma estándar ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1

- Alto nivel de desempeño, debiendo soportar velocidades hasta los ordenes de los Gigabit Ethernet. Con capacidad de manejar múltiples protocolos en un mismo medio.
- Seguridad, administración y mantenimiento con control de red centralizado desde el gabinete de comunicaciones de cada nodo.
- Los Cables UTP comienzan en cada patch panel y separadamente terminan en cada outlet RJ-45. Los puntos de tensión son relajados apropiadamente y almacenados en la parte posterior del gabinete donde se protegerán de todo daño, siguiendo las especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- El administrador de la red local, deberá tener fácil acceso a los terminales de los cables de conexión (patch Cord) los cuales deberán ser fácilmente reemplazados en caso de daños.
- Los materiales (Patch Panels, conectores RJ-45, Outlet, Cables UTP) deben cumplir con las especificaciones EIA/TIA 568B.2-1. Los Patch cord y los cord line de datos RJ45-RJ45 serán de cable UTP multifilar categoría. 6 para facilitar su manipulación.
- Los patch cord de voz deberán ser completamente modulares (Patch cord RJ45- compatible)

b. Sistema Telefónico: Las líneas troncales de Telefónica del Perú y los circuitos digitales deben ser instaladas a través de la nueva montante vertical y será conectada vía un cable multipar de 25 pares categoría 3, que llegará a una bornera de 11 pares, para luego llegar a la central telefónica (segundo piso) donde se encuentra el gabinete principal. Los 12 pares

categoría 3, deberán ser alojados en patch panel RJ45, el 100% de los circuitos en mención que vendrán de la Central Telefónica. El contratista deberá ejecutar todas aquellas actividades y suministrar todos los materiales y accesorios necesarios, que aunque no estuvieran específicamente indicadas en las bases, sean necesarias para que las instalaciones a ejecutar funcionen correctamente de acuerdo a los requerimientos de la entidad financiera.

4.1.3.5 Sistema de energía eléctrica

El sistema de energía eléctrica del local está conformado por un suministro trifásico de 220 Voltios, con su respectivo tablero principal.

- Red de distribución de energía eléctrica de Teleproceso y Red

Estabilizada: La red de teleproceso y energía estabilizada debe ser independiente de la red normal.

Los trabajos para implementar la red de energía eléctrica de Teleproceso consistirán en:

- Instalar la cantidad de circuitos que se indica para cada nivel. En la implementación de los circuitos se empleará cable tipo vulcanizado NLT 3 x 12 AWG color plomo desde cada tablero de distribución. Por cada circuito se instalará a lo más 12 tomacorrientes dobles.
- Las salidas de tomacorrientes deberán ser por lo menos una por cada salida de datos. En total se instalará 54 tomacorrientes similares a la marca Leviton, de clase comercial (de color Marfil) y con línea a tierra, en los dos niveles de la entidad financiera, según los planos referenciales irán empotrados en pared o en cajas AMP de PVC de

10x5x5 cm, cuando se usen canaletas PVC de 3 Vías de 60mm x 16mm o en las separaciones de drywall de los ambientes.

- **Red de Distribución de energía Eléctrica Normal:** El sistema de tomacorrientes de la red eléctrica normal, deberá ser independiente de la red de teleproceso y Estabilizada, así como su conexión a tierra. Esta red será controlada desde el Tablero General de Emergencia. Los trabajos consistirán en:

- Instalar dos circuitos por piso, en los cuales se empleará Conductor TW 4 mm², y la tierra color amarillo, según Código Nacional de Electricidad para la conexión a tierra, desde cada tablero de distribución existente en el piso respectivo. Por cada circuito se instalarán 10 tomacorrientes.
- Los 30 tomacorrientes dobles, de la red normal, serán clase comercial, del tipo Universal, de reconocida marca y se deben instalar estratégicamente distribuidos en los diversos ambientes de los dos niveles de la entidad financiera.

4.1.3.6 Tablero Eléctricos

Los tableros eléctricos de distribución son para empotrar, uso interior fabricados en plancha de fierro galvanizados, y puerta de acceso frontal con chapa fabricada en plancha de acero laminado al frío, tratadas con base anticorrosivos y acabados en esmalte martillado gris plata, incluyen directorio de circuitos e interiormente estará equipados con componentes e interruptores automáticos termomagnéticos de marca Cutler Hammer, para

un sistema de 220 V, 60 HZ con barra a tierra. A continuación se tienen los siguientes tableros:

- Suministro e instalación de un Tablero general Normal y Emergencia, TGNE trifásico de 220 V, 60 Hz que estará ubicada físicamente cerca al área de mostradores (detrás de escaleras) llevará interruptores termomagnéticos, tipo tornillo, con certificación UL de las siguientes capacidades:

PANEL NORMAL

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Interruptor General | 3x125 A |
| CN-1 TVSS | 3x30 A |
| CN-2 Tomac. 1° Piso, Área pública | 2x20 A |
| CN-3 Tomac. 1° Piso Área empleados | 2x20 A |
| CN-4 Tomac. 2° Piso recuento | 2x20 A |
| CN-5 Tomac. 2° Piso pasadizos | 2x30 A |
| CN-6 Letrero principal Av. Principal | 2x30 A |
| CN-7 Letrero Luminoso Av. Auxiliar | 2x30 A |
| CN-8 Tablero de AA.AA | 3x70 A |
| CN-9 Iluminación 1° Piso Area Publica | 2x20 A |
| CN-10 Iluminación 2° Piso SS-HH | 2x20 A |
| CN-11 Iluminación Mezanine | 2x20 A |

Capacidad para alojar un interruptor monofásico y un Interruptor Trifásico.

PANEL DE EMERGENCIA

| | |
|--|--------|
| Interruptor conmutación lado comercial | 3x50 A |
| Interruptor para conmutación lado G.E | 3x50 A |
| CE-1 Tomac. Mostrador | 2x20 A |
| CE-2 Tomac. Mostrador | 2x20 A |
| CE-3 Tomac. Plataforma | 2x20 A |
| CE-4 Central Telefónica | 2x20 A |
| CE-5 Ilum. 1° Piso Plataforma | 2x20 A |
| CE-6 Ilum. 1° Piso Area Publica | 2x20 A |
| CE-7 Ilum. Rack , escaleras | 2x20 A |
| CE-8 Tablero de Protección del Trafo | 2x20 A |
| CE-9 luces de Emergencia | 2x20 A |
| CE-10 Tablero de bombas de Agua | 2x20 A |

Capacidad para alojar un interruptor monofásico y un interruptor Trifásico.

- Suministro e instalación de un Tablero de Aire Acondicionado TAA.AA, Trifásico de 220 V, 60 Hz, para alimentación de las unidades condensadoras de los equipos de Aire Acondicionado. Estará conformada por Interruptores termomagnéticos, tipo Tornillo con Certificación UL de las siguientes capacidades:

| | |
|-------------------------------|--------|
| Interruptor General | 3x70 A |
| AA-1 Unidad condensadora N° 1 | 3x40 A |
| AA-2 Unidad condensadora N° 2 | 3x30 A |
| AA-3 Unidad condensadora N° 3 | 3x30 A |

| | |
|-------------------------------|--------|
| AA-4 Unidad condensadora N° 4 | 2x20 A |
| AA-5 Ventilador | 2x20 A |
| AA-6 Extractor de Aire | 2x20 A |
| AA-7 Split | 2x20 A |

Capacidad para alojar dos Interruptores

Monofásicos adicionales

Para el encendido de las unidades condensadoras tienen una secuencia que esta conformada por los siguientes:

Un contactor de 40 Amperios

Dos contactores de 30 Amperios

Selector Manual - 0 – Automático

Un Interruptor Horario Digital similar a la marca Orbis

Un Pulsador de Arranque y parada

Seis Temporizadores

Relé de Protección de mínima y máxima Tensión

Bornes y Fusibles de Protección

- Suministro e Instalación de Tablero de Protección del Transformador para la alimentación del Transformador de 15 KVA y que su vez llevará las siguientes llaves termomagneticas

| | |
|--|--------|
| - Interruptor General (Alimenta A Trafo) | 3x70 A |
| - Alimenta a Barras (Sale de Trafo) | 3x40 A |
| - C-1 TVSS | 3x30 A |
| - C-2 Tablero Teleproceso | 3x30 A |
| - Barra Tierra | |

- Barra Neutro

- Suministro e instalación de Tablero de distribución de Teleproceso para cargas de computo del primer piso y segundo piso. Este tablero a su vez se encontrará ubicado en el segundo piso, siendo alimentado por el Tablero de Protección del Transformador desde el circuito N° 2, con cable THW 2-1x10 mm² + 1x10 mm², conformado por los siguientes interruptores :

| | |
|---|--------|
| - Interruptor General | 2x50 A |
| -CTP-1 Tomac. Mostrador Izquierdo | 2x20 A |
| - CTP-2 Tomac. Mostrador Izquierdo | 2X20 A |
| - CTP-3 Tomac. Plataforma | 2x20 A |
| - CTP-4 Toten, Saldomatico, TV | 2x20 A |
| - CTP-5 Tablero de Cajero Automático | 2x30 A |
| - CTP-6 Rack, Mosler | 2x20 A |
| - Capacidad para alojar dos Interruptores | |

Monofásicos Adicionales.

- Suministro e Instalación de Tablero de Distribución para Cajeros Automáticos empotrado que se ubicara en el cuarto de cajeros y llevará los siguientes interruptores termomagnéticos:

| | |
|-----------------------|--------|
| - Interruptor General | 2x30 A |
| - CCJ-1 Cajero N° 1 | 2x20 A |
| - CCJ-2 Cajero N° 2 | 2x20 A |

Para la construcción e instalación de los tableros solicitados, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Las tapas deberán ser pintadas en color gris oscuro. Cada tablero llevará, además, su puerta y chapa, así como un directorio de los circuitos que controla cada interruptor.
- Los interruptores serán del tipo termomagnético, de disparo automático, deberán ser hechos para trabajar en duras condiciones climáticas y de servicio, permitiendo una segura protección y buen aprovechamiento de la sección de la línea. El cuerpo deberá estar construido de un material aislante altamente resistente al calor. Los contactos serán de aleación de plata endurecida, que aseguren excelente contacto eléctrico.

- La Capacidad Interruptiva a la corriente de corto circuito será como se indica a continuación:

De 15 a 40 A 10 KA

De 60 a 100 A 20 KA

De 125 a 200 A 40 KA

- Estos tableros deberán estar debidamente señalizados, tanto sus interruptores como los cables, deberán contar con una barra tierra, y los cables deben ser conectados con terminales a presión donde sea aplicable. Todos los tableros deberán llevar su barra de tierra, y deberán tener rejillas de ventilación, adecuadamente ubicadas y distribuidas, para garantizar una apropiada operación del mismo.

4.1.3.7 Alimentadores para tableros eléctricos

- Se tiene previsto el suministro de cables eléctricos tipo THW 3-1x50 mm², que van desde el medidor hasta el tablero general Normal y

emergencia, donde se muestra dos paneles uno de ellos es el panel normal y el otro es el panel de emergencia enlazados por una traba mecánica con enclavamiento conformadas por llaves termomagnéticas de 50 Amperios. El cable del circuito del panel normal que va hacia la traba mecánica es 3-1x16 mm² y el otro circuito que une la traba mecánica y el grupo electrógeno es de 3-1x16 mm², el mismo que deberá estar ubicado en el primer piso, de acuerdo al diagrama, eléctrico como se muestra en los planos eléctricos, utilizando para ellos tubería PVC-P de 50 mm de diámetro. (Provisionalmente estos cables se extenderán hasta el tablero general, mientras se instala el grupo electrógeno proyectado) Además el cable de tierra que viene del sistema de puesta a tierra tiene un calibre de TW 1x10 mm².

- Se suministrará e instalará el cable eléctrico THW de 3-1x25 mm² + 1x10 mm² TW, con tubería PVC-P de 35 mm de diámetro que va desde el panel normal del tablero general hacia el tablero de Aire Acondicionado, que alimenta a su vez a los circuitos para las unidades condensadoras, ventilador, extractor de aire y el ventilador para el rack de comunicaciones.
- Se suministrará e instalará el cable eléctrico de 2-1x10 mm² THW + 1x 10 mm² TW, con tubería PVC-P de 25 mm de diámetro que va desde el tablero general normal y Emergencia hacia el tablero de protección del transformador y la barra a tierra respectivamente este tablero tendrá una barra neutro.

- Se suministrará e instalará el cable eléctrico THW 2-1x10 mm² + 1x10 mm² con tubería de 25 mm de diámetro empotradas que van desde el tablero de protección del transformador hacia el tablero teleproceso, ubicado en el segundo piso, cercano al gabinete de comunicaciones.
- Se suministrará e instalará cable eléctrico THW 2-1x6 mm² + 1x4 mm², que van desde el tablero teleproceso hacia el tablero de cajeros automáticos con tubería PVC-P de 20 mm de diámetro empotrados y ubicados en el cuarto de cajeros automáticos.

4.1.3.8 Sistema de puesta a tierra

Actualmente solo cuenta con un pozo de puesta a tierra en malas condiciones por lo tanto se opta en realizar un nuevo pozo de puesta a tierra que proteja al sistema AC normal y a la vez al sistema de red de computo.

Como se sabe se tiene que tener dos pozos de puesta a tierra uno para el sistema normal que debe ser menos de 10 Ohmios y el otro pozo para el sistema de red de computo que debe ser menos de 5 Ohmios.

Para nuestro caso por estar ubicado el terreno en un buen sitio se realizará solo un pozo que tenga menos de 5 Ohmios pero a su vez, el pozo se ramificará en dos partes:

- a) Saldrá desde el pozo con cable TW 1x10 mm² hacia la tierra del transformador de 15 kVA luego esto se encaminará hacia la barra a tierra del Tablero Protección del transformador con cable TW 1x10 mm², que a su vez se unirá con la barra tierra del tablero teleproceso con cable TW 1x10 mm² y finalmente del tablero teleproceso hacia la barra del tablero de cajeros Automáticos. También cabe mencionar que desde la barra a

tierra se realizarán el aterramiento para el rack de comunicaciones con cable GPT Amarillo de 10 mm² así como para los equipos de computo con flejes de cobre.

- b) También saldrán desde el pozo de puesta a tierra hacia el tablero general normal y emergencia con cable TW 1x10 mm² y luego se unirá hacia la barra del Tablero de aire acondicionado con cable TW 1x10 mm².

Descripción del sistema de puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra deberá ser ejecutado usando tierra de cultivo y sustancias químicas reductoras de la resistencia de dispersión que permitan obtener los valores de este parámetro menores a cinco Ohmios.

Se empleará varilla de cobre electrolítico de ¾" Ø x 2,4 metros, las uniones se ejecutaran con soldadura Cadwell. Deberán llevar una tapa de protección removible y deberán ser fácilmente accesibles para su revisión y medición de resistencia de dispersión. Deberán codificarse, para su identificación con el sistema al cual pertenecen.

La ejecución del sistema de puesta a tierra deberá efectuarse tomando todas las medidas de seguridad para evitar accidentes personales. La tierra deberá ser introducida ya cernida y en estado húmedo, para evitar la formación de polvos dañinos a la salud del personal y a la conservación de los equipos, muebles y otros. De no existir puntos de medición deberán implementarse, observando las distancias que correspondan. (Una separación de 5 metros)

Para la recepción final, los pozos serán medidos utilizando el método de los tres puntos; se efectuará por lo menos dos días después de

terminado, estando prohibido agregarles cualquier sustancia durante este periodo. Se entiende que el pozo esta terminado, cuando ya no requiere ninguna intervención adicional a la medición de su resistencia de dispersión, antes de entrar en servicio.

4.1.3.9 Componentes en una entidad financiera

A continuación definiremos algunos de los componentes para la entidad financiera:

- a) **Ticketera:** Es el equipo administrando por el servimatic y esta enlazado con cable Twister (antiguo medio de transmisión) y a su vez están conectorizados con short modem. (conectores)
- b) **Servimatic:** Equipo que administra, el perifoneo por medio de los parlantes, la instalación se ejecuta con cable mellizo. La televisión a través de cable coaxial y además controla el equipo de la ticketera (para el orden de atención al cliente), Este servimatic esta compuesto por dos CPU con dos puntos de señal, la interconexión con la ticketera es por medio de cable Twister (cuenta con 2 pares) y se utiliza los pares invertidos, la conectorización se realiza con short modem. Usualmente el servimatic va en un rack especial llamado consola de monitoreo.
- c) **Cajeros Automáticos:** Equipo que cuenta con un CPU y programa especial para realizar transacciones de dinero. Tiene incorporado instalaciones de alarmas (vibración, magnético, etc.) que llegan a un panel de alarmas (Mosler), los circuitos eléctricos y señal vienen del tablero teleproceso y gabinete de comunicaciones respectivamente.

(Dos puntos de señal y un punto de voz), estos cajeros llevaran cajas con relay para maniobras y monitoreo a distancia.

4.1.4 Especificaciones técnicas

4.1.4.1 Aspectos generales

- a. La presente especificaciones definen las condiciones y características mínimas que deben cumplir los suministros e instalaciones de los equipos y materiales a ser usados dentro de los alcances de la ejecución de los trabajos del presente Proyecto.
- b. Los planos, especificaciones técnicas y metrados se complementan; las especificaciones técnicas prevalecen sobre los planos y éstos sobre los metrados.
- c. Todos los suministros deberán ajustarse a los diseños de los planos y las características especificadas para los materiales y equipos. Dichos materiales y equipos serán oportunamente inspeccionados para su aprobación o rechazo por la entidad financiera.
- d. Todos los equipos y materiales a ser suministrados serán de primer uso y con garantía. Cualquier daño debido a defectos de fabricación determinará su reparación o reemplazo por otro equivalente, sin que ello signifique un costo adicional para la entidad financiera.
- e. Los materiales deben ser guardados en forma adecuada, sobre todo siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o los manuales de instalaciones.

- f. La garantía de funcionamiento de la red de datos y eléctrica, sólo comprende la mano de obra y no deben ser necesarios los contratos de mantenimiento preventivo y/o correctivo.
- g. En las presentes especificaciones técnicas ya se está considerando las futuras necesidad de ampliación.
- h. El proveedor si considera necesario deberá realizar la visita técnica al local de la entidad financiera, de tal manera de que elabore su propuesta de cableado, acorde a los requerimientos e infraestructura de la entidad.

4.1.4.2 De los materiales

Tuberías y accesorios: De acuerdo a lo indicado en los planos, se instalarán tuberías de PVC pesado y fabricadas de acuerdo a las normas elaboradas por ITINTEC, además deberán ser totalmente incombustibles. Los sistemas de conductos en general, deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Deben formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja o de accesorio a accesorio, cumpliendo una adecuada continuidad en la red de ductos.
- Los ductos deben estar enteramente libres de contactos con tuberías de otras instalaciones, no permitiéndose su instalación a menos de 0.15 m. de éstas o de equipos calientes.
- No son permisibles más de dos curvas de 90 grados entre caja y caja.
- Las tuberías deberán unirse a las cajas con tuercas y contratuercas o uniones plásticas.

- Los accesorios tales como: curvas, uniones de tubo a tubo, uniones tubo a caja de paso o de tableros, deben ser del mismo material que el de la tubería. Las curvas serán de fábrica, las uniones tendrán una campana en cada extremo y las uniones a caja tendrán una campana en un extremo y sombrero en el otro para adaptarse a las paredes interiores de las cajas.
- Para unir los diversos componentes, se empleará pegamento PVC.
- Las cajas de pase no visibles deben ser de fierro galvanizado del tipo pesado cualquiera sea su dimensión.
- Las cajas de pase ubicadas en lugares visibles del edificio deben ser parte de los accesorios de la solución del sistema de canalización, por lo tanto deben ser del mismo material, color y de las dimensiones adecuadas

Canaletas: Las dimensiones de las canaletas PVC serán de 60 x 16 mm o de igual o mayor sección. Las canaletas deben ser suministradas íntegramente por el contratista incluyendo todos los accesorios respectivos tales como ángulos internos y externos, derivaciones, reducciones, caja de pase etc. , del mismo material y características técnicas, necesarias para efectuar la instalación siguiendo los recorridos indicados en los planos.

Los accesorios de fijación serán del mismo material (tarugos plásticos y tornillos autorroscantes a ras de la superficie) y en los casos que sea necesario empalmar tramos, se emplearán empalmes de fábrica.

Estas canaletas se usarán para la Red de Comunicaciones, para la red de UPS y la red comercial, las que irán en forma paralela. En cualquier caso, se deberá poder retirar la tapa de la canaleta con suma facilidad.

Conductores eléctricos: Todos los conductores de los circuitos de distribución en general, serán de cobre con forro de material termoplástico, el tipo a emplearse en este caso será el cable vulcanizado NLT calibre 3x12 AWG plomo respectivamente y Cable TW 12 AWG de color amarillo, para la conexión a tierra.

Salida de potencia: Los tomacorrientes del sistema de teleproceso y de los sistemas estabilizados (UPS) deben ser de grado comercial (de color marfil) en todos los ambientes. La capacidad de los tomacorrientes debe ser como mínimo 15A, 220 VCA los mismos que serán montados en las cajas rectangulares de 5x10 mm. Empotradas en las paredes de drywall y/o concreto. Para fijarlos se emplearán los accesorios correspondientes.

Los tomacorrientes del sistema de Energía eléctrica normal debe ser tipo Ticino, tipo universal. La capacidad de los tomacorrientes debe ser como mínimo 15 A, 220 VCA los mismos que serán montados en las cajas rectangulares de 5x10 cm empotradas en las paredes de drywall o paredes del local. Para fijarlos se emplearán los accesorios correspondientes.

Salidas de voz y datos: Todas las salidas del Sistema de Data y Voz, se instalarán sobre las canaletas de PVC, empleándose para ello Face Plate de cuatro salidas, los dados a emplearse deben ser RJ 45 - 90°, de acuerdo a lo indicado en los planos, todo de Categoría 6.

Tableros y Subtableros: Para la construcción e instalación de los tableros y subtableros solicitados, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

Serán del tipo para empotrar (de no ser posible empotrarlos, se deberán cubrir con una falsa columna de drywall) y deberán fabricarse en plancha de fierro de 1/16"; se pintarán con dos manos de base zincromato y acabado en esmalte gris oscuro. Cada tablero llevará puerta, chapa y funda y deberán tener su barra de tierra. Los interruptores y conductores deberán estar identificados y se colocará un directorio de los circuitos que controla cada interruptor.

Los interruptores termo-magnéticos serán del tipo tornillo magnético, con mecanismo de disparo automático común para todos los polos, deberán ser hechos para trabajar en duras condiciones climáticas y de servicio, permitiendo una segura protección y buen aprovechamiento de la sección de la línea. El cuerpo deberá estar construido de un material aislante altamente resistente al calor. Los contactos serán de aleación de plata endurecida, que aseguren excelente contacto eléctrico.

La capacidad interruptiva a la corriente de corto circuito será como se indica a continuación:

| | |
|----------------------|-------|
| De 15 a 40 A | 10 KA |
| De 60 a 100 A | 20 KA |
| De 125 a 200 A | 40 KA |

NOTA: Los tableros deberán conectarse al sistema de puesta a tierra correspondiente.

Sistema de Puesta a Tierra: Para la ejecución del sistema de puesta a tierra solicitado se deberá cumplir las siguientes especificaciones técnicas y recomendaciones:

El sistema de puesta a tierra será vertical y llevará una tapa removible, de material fierro galvanizado. Deberán ser accesibles para su inspección y/o medición.

El sistema tendrá tantos pozos como sean necesarios para obtener la resistencia de dispersión requerida. Menores de 10 Ohms.

Deberá emplearse tierra de chacra, la misma que será ingresada al local de la entidad financiera ya cernida y en estado húmedo, para evitar la formación de polvos durante su manipulación.

Las barras, varillas, etc. deberá ser de cobre puro; los cables de cobre desnudo deberán ser de cobre recocido para uso eléctrico.

El cable de tierra para conectar los pozos a la barra colectora de tierra del transformador de aislamiento, deberá ser de una sección mínima de 10 mm², con forro de color amarillo, con terminales de conexión.

El elemento reductor (Thorgel) de la resistencia de dispersión deberá mantener su estabilidad química y eléctrica, bajo condiciones extremas, un tiempo mínimo de cinco años, debidamente certificado por UL, CE u otro laboratorio de prestigio equivalente. Su concentración no debe ser afectada por falta de humedad en el terreno circundante; no debe ocasionar daños a la ecología del lugar; no debe ser corrosivo y no debe afectar al cobre con el cual se encuentre en contacto.

Las conexiones en los pozos deberá ejecutarse con soldadura exotérmica, empleando los moldes y procedimientos adecuados.

El sistemas de puesta a tierra y puntos de medición se ejecutarán tomando en cuenta las distancias mínimas recomendadas por el Código Nacional de Electricidad.

Los desmontes producto de las excavaciones se sacarán y retirarán del local en un lapso no mayor a 24 horas.

Se aislará la zona de trabajo mediante cintas de seguridad.

Se medirá la resistencia de dispersión del sistema de puesta a tierra, inmediatamente después de concluida su ejecución; para la medición final de la resistencia del sistema, no deberá agregarse agua ni otra sustancia, por lo menos dos días antes de la medición.

Los tramos de cable entre el sistema de puesta tierra y barras, así como los tramos entre barras, deberán ser continuos; no se admitirá empalmes.

Se incluirá resanes con concreto de características similares al existente.

Especificaciones técnicas del UPS: Tecnología True on line, monofásico de 1,5 kVA, con filtros internos EMI/RFI, con 10 minutos de Autonomía. A continuación las especificaciones:

Especificaciones generales

Tecnología: True on line

Control: Por microprocesadores

Capacidad de sobre carga: 200% por 10 segundos

Normas: IEC 146, IEEE519.

Bypass: Automático, (4 milisegundos)

Filtro: filtro EMI/RFI y supresores de pico

Paneles de indicadores: paneles de indicadores de estado

Normal, Bypass y sobrecarga

Especificaciones de entrada

Potencia: 1,5 kVA

Voltaje nominal: 220 VAC

Rango de voltaje: 176 a 276 VAC

Rango de frecuencia: 45 a 65 Hz

Especificaciones de salida

Factor de potencia: 0,8

Eficiencia: 86%

Frecuencia: 60 +/- 0,1 Hz

Respuesta de transitorio: menos del 3% para paso de carga, menos del 5%

respuesta en 1 milisegundos

Regulación de tensión: menor del 5% (A plena carga no lineal)

Especificaciones de la batería

Tipo: Sellada, libre de mantenimiento, secas.

Autonomía: 10 minutos a plena carga

Recarga: 5 horas al 80%

Tiempo de respuesta: Instantáneo, microsegundos.

Especificaciones Ambientales

Temperatura ambiental de operación: 0°C a 60°C

Altitud: 3000 msnm

Especificaciones técnicas del Transformador de aislamiento:

Transformador en seco con arrollamiento de cobre y núcleo de hierro silicoso de grado orientado, enfriamiento natural previsto para las siguientes condiciones de servicio:

Potencia: 15 kVA

Factor K: 13

Norma : Itintec370.002

Nº de fases: Monofásico

Frecuencia: 60 Hz

Tensión primaria: 220 VAC

Nº de bornes: 2

Tensión secundaria: 220 VAC

Nº de bornes: 3

Altitud 1000 msnm

Montaje: interior

Especificaciones del Supresor de sobretensiones de transitorios

(TVSS): Es el componente que protege a los equipos electrónicos de los transitorios de tensión.

Para nuestro caso es un TVSS monofásico, que tienen como tensión máxima línea neutro 250 Voltios. Y están basados bajo la norma UL 1449.

Esta norma tiene como pruebas; resistencia de aislamiento, subida de temperatura y pruebas mecánicas de la integridad tales como impacto. Las

formas de onda de la subida y del decaimiento son; 1,2 /50 μ s para la tensión y 8/20 μ s para la corriente de cortocircuito.

Especificaciones técnicas de luminarias:

Artefacto de empotrar con rejilla de aluminio modelo RES-A 30,5 x 122 centímetros de 2x36 w, alto factor y lámparas de alta eficiencia 36w – 4000°K, Jوسفel.

Artefacto de adosar con rejilla de aluminio modelo RAS-A 2x36w, alto factor y lámparas de alta eficiencia 36w -4000°K, Jوسفel.

Artefacto de empotra con rejilla de aluminio modelo RES-A 61x61 centímetros de 3x18w, alto factor y lámparas de alta eficiencia 18w - 6000°K, Jوسفel.

Artefacto de adosar con rejilla de aluminio modelo RAS-A 2x18w alto factor y lámparas de alta eficiencia 18w - 6000°K, Jوسفel.

Artefacto de adosar con rejilla de aluminio modelo RAS-A 3x18w alto factor y lámparas de alta eficiencia 18w - 6000°K, Jوسفel.

Especificaciones técnicas de los componentes del cableado horizontal:

El sistema de cableado horizontal proporciona la conectividad desde el gabinete de comunicaciones del piso hasta las estaciones de trabajo. El cableado de distribución es usualmente conducido por encima del falso techo o por debajo del falso piso, cuando la ruta cruce áreas de trabajo. El cableado horizontal será preferentemente adosado a la pared o empotrado, para proveer los puntos de datos a los usuarios.

El canal completo debe cumplir con las pruebas de rendimiento y desempeño de la EIA/TIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801 categoría 6/ clase E, se requiere un rango de frecuencia de 1 a 250 Mhz.

Cable UTP: El cable (Unshielded Twister Pair) UTP es el usado para el tendido del cableado horizontal, el cual no debe exceder los 90 metros desde el outlet al patch panel por cada enlace.

El cable de cobre sólido UTP de 4 pares de hilos trenzados, 24 AWG, 100 ohm. En presentación de cajas de 305 metros.

Debe cumplir con las pruebas de performance de la EIA/TIA 568B.2-1 e ISO/IEC 11801 categoría 6/ clase E (ultimas revisiones), certificado por la Underwriters laboratories (UL) como tipo CMR (Riser class).

Conectores (Jack RJ-45): Es el componente ubicado en la toma de red de oficina donde se conecta el line cord y une a este el cableado horizontal.

De 8 posiciones tipo IDC (Ccnexión por desplazamiento de aislamiento), el conector frontal debe soportar como mínimo 750 inserciones. De Plug RJ-45. Debe cumplir con las pruebas de performance de la EIA/TIA 568B.2-1 e ISO/IEC 11801 categoría 6, certificado por la UL.

El plástico usado en el Jack debe ser de alto impacto, retardante de flama. Con certificado de flamabilidad de la UL. Clase 94V-0.

El jack debe ser identificado por colores diferenciados para los puertos de voz y datos por medio de iconos o color del jack.

Placas de Salida (Face Plate): El face plate es parte de la toma de salida del usuario en el cual se ubica el Jack RJ-45, asimismo el face plate se ubica sobre una caja parte del sistema de canalización.

El plástico usado en el face plate debe ser de alto impacto, retardante de flama. Con certificado de flamabilidad de UL clase 94 V-0.

Debe permitir la inserción del Jack RJ-45 en el face plate, así como también el uso de tapas ciegas las cuales deben ser del mismo color del face plate.

Debe incluir sus tornillos de sujeción y etiquetas de identificación para cada puerto del face plate. La medida del face plate debe ser de 10x5 cm.

El face plate debe ser de color claro, similar a la canaleta. Debe incluir etiquetas de identificación con cobertor transparente.

Cordón de línea (Line cord): Es el cable utilizado para conectar el equipo periférico (Pc, servidor, impresora ó similar) con la toma para datos conformada por el jack y el face plate.

El line cord debe estar conformado solamente por cable de cobre multifilar UTP de cuatro pares trenzados 24 AWG y con un plug RJ-45 de 8 posiciones en cada extremo. Debe estar confeccionado integralmente por el fabricante.

Debe cumplir con las pruebas de performance de la EIA/TIA 568B.2-1 e ISO /IEC 11801 categoría 6 certificado por UL.

La longitud de line cord debe ser de al menos 3 metros y no mayor a 5 metros, además cada plug RJ-45 debe tener una capucha plástica en cada extremo para mejor sujeción y protección entre el cable y el plug.

El cable debe tener aislante de polietileno de alta densidad y chaqueta del cable UPT debe ser de PVC, tipo Plenum (no contaminante).

Debe ser compatible con componentes de cableado en categorías anteriores (categoría 5, 5E) de la misma marca sin degradar el performance de la menor categoría.

Cordones de parcheo (Patch Cord): El patch cord es el cable utilizado para conectar el patch panel con el equipo activo de red (Switch, hub, etc.) en configuración directa ó en configuración cruzada (Cross connect).

Debe cumplir con las pruebas de performance de la EIA/TIA 568B.2-1 e ISO/IEC 11801 categoría 6/ clase E, certificado por Underwriter laboratories (UL).

El cable debe tener aislante de polietileno de alta densidad y la chaqueta del cable UTP debe ser de PVC tipo no plenum (no contaminante)

La longitud debe ser de 1 metro y 1,5 metro (3 y 5 pies).

El patch cord debe estar conformado solamente por cable de cobre multifilar Unshielded Twister Pair (UTP) de 4 pares trenzados 24 AWG y con un plug RJ-45 de 8 posiciones en cada extremo. Debe estar confeccionado integralmente por el fabricante en configuración pin a pin.

Debe ser compatible con componentes de cableado en categorías anteriores (categoría 5, 5E) de la misma marca sin degradar el performance de la menor categoría en el canal completo.

Panel de Parcheo (Patch Panel): Él panel de parcheo se encuentra ubicado en el gabinete de comunicaciones y se conecta directamente con el cable UTP del tendido horizontal con sistema de conexión IDC (Conexión por desplazamiento de aislamiento), Este a su vez debe ser de 0,48m (19") para ser montado sobre los bastidores de los gabinetes. La mascara del patch panel debe ser de material metálico.

Cada conector del Patch panel debe cumplir con las pruebas de performance de la EIA/TIA 568B.2-1 e ISO/IEC 11801 categoría 6, certificado por la UL y contar con el certificado de flamabilidad de UL clase 94V-0.

Cada puerto debe ser etiquetado en la parte posterior para trabajar con el sistema de cableado tipo T568A.

Se utilizará un patch panel de 48 puertos para señal y dos unidades de patch panel para voz.

Cada patch panel puede integrar un sistema de ordenamiento de cables, de no tenerlo se debe incluir un ordenador frontal externo, por el cual pasaran todos los patch cords que se encuentren conectados al patch panel.

El sistema de conexión posterior para cada puerto debe ser 110 tipo IDC para cables 24 AWG. Cada puerto frontal debe conectarse perfectamente a los plug RJ-45 de los patch cords ofertados. Cada puerto frontal RJ-45 debe soportar como mínimo 750 inserciones de plug RJ-45 de 8 posiciones.

Rack abierto: Rack Autosoportado de dos (02) columnas tipo estructura ideal para soluciones simplificadas y adecuado para el montaje de equipos donde no se tenga problemas de polvo y/o acceso de personas no autorizadas.

Asimismo las columnas presentan agujeros laterales para ser acoplados de acuerdo a la necesidad y contienen las siguientes partes:

01 estructura fabricada en acero laminado en frio y compuesta por dos columnas perforadas, dos base con agujeros para fijar al piso y dos marcos superiores.

Altura útil: 1,80m

Altura externa: 2,0m

Ancho: 0,53m

Profundidad de la columna: 0,127m

Consola de monitoreo: Estación de trabajo que permite albergar un sistema de supervisión o monitoreo completo(CPU, monitor, teclado, etc.), debidamente protegido.

El sistema desarrollado es modular lo que permite el acoplamiento de mas unidades iguales, formando ambientes de trabajo modernos y funcionales. El diseño permite al usuario una alta funcionalidad y productividad.

Sus dimensiones están normalizadas para soportar equipos electrónicos, pues tiene incorporado bastidores de 0,48m y tiene una altura de 1,35m; ancho 0,54m y una profundidad de 0,80m. A continuación indicamos los elementos que cuentan:

Una estructura de acero, un bastidor de 0,48m, dos tapas laterales, una puerta posterior, una tapa frontal inferior, una tapa superior y una mesa porta teclado.

4.1.5 Especificaciones de montaje

4.1.5.1 Especificaciones de montaje

Se deberá garantizar la seguridad adecuada y el orden de los elementos en las áreas de trabajo donde se realiza la obra, en el caso de que hubiese daños se tendrá que ejecutar su restauración sin dejar los desechos de materiales en la entidad financiera. A continuación detallamos el montaje para el sistema eléctrico así como para el sistema de cableado estructurado.

Sistema eléctrico:

- El montaje del TVSS (Supresor de sobretensiones transitorias) monofásico se realizará adosando a la pared, lo mas cercano al tablero de protección del transformador (Trafo de 15 kVA), de donde se utilizará un circuito con una llave termomagnética de 30 A, para lo cual se instalará de acuerdo a la Fig. 2.2.3.a y tomando en cuenta la norma americana UL 1149 (ver consideraciones de UL1449 en TVSS).
- El Montaje del UPS (fuente de poder ininterrumpida), para nuestro caso se utilizará para cargas criticas (circuito eléctrico para gabinete de comunicaciones), el cual tendrá una potencia de 1.5 kVA, y una autonomia de 10 minutos. Tener en cuenta que el UPS, se alimentará de una toma eléctrica Leviton grado comercial (para empotrar) perteneciente al circuito del tablero Teleproceso y la salida de UPS llegará hacia 2 regletas de 4 tomacorrientes Leviton de grado comercial.
- El montaje del transformador de aislamiento de 15 kVA, se ejecutará para la alimentación del tablero teleproceso y TVSS, el cual deberá estar cerca y asi obtener el neutro que será aterrado. Primeramente se alimentará el transformador de aislamiento con una llave (modelo Gi) de 50 A, de la salida del transformador se alimentará la barra que alimentará los circuitos alimentadores de TVSS y Teleproceso.

- El montaje de los tomacorrientes se realizará según sea el caso, estas pueden ser adosadas o empotradas. En caso de ser adosada se utilizará cajas PVC-P de 10x5 cm.
- Todo circuito eléctrico no tendrá empalme alguno y serán diferenciado mediante colores los conductores, especialmente para los circuitos de Teleproceso (Rojo=linea, Blanco=Neutro y Amarillo=Tierra) según la Norma Técnica Peruana. Y para el cable Vulcanizado (Rojo=Linea, Blanco=Neutro, Negro=Tierra)
- Los circuitos deberán alimentar como máximo 10 (diez) Tomacorrientes.
- El conductor del sistema de puesta a tierra hacia el tablero eléctrico deberá ser como mínimo 10mm², de color amarillo, continuo y no deberá presentar empalme alguno.
- El sistema de puesta a tierra deberá estar identificado con tapa de registro, así como también los puntos de referencia los cuales serán utilizados para realizar la medición del sistema de puesta a tierra.
- Todo circuito eléctrico deberá ser identificado, inclusive la línea de puesta tierra.
- El contratista suministrará la conexión a tierra del gabinete de comunicaciones a instalar, los cuales deberán tener continuidad y ser conectados a la tierra principal por medio de un conductor N° 10 mm² TW de color amarillo. También se ejecutará las obras necesarias para el montaje de los tableros de distribución y gabinetes de

comunicaciones y equipos electrónicos necesarios en los pisos propuestos.

- Los sistemas de alambrado en general deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:
 - a) Antes de proceder al alambrado, se limpiarán y secarán los tubos y se barnizarán las cajas. (Barniz anticorrosivo) Para facilitar el paso de los conductores, se empleará talco o estearina, no debiendo emplearse grasas o aceites.
 - b) Los conductores deberán ser continuos desde la salida del tablero hasta el final del circuito, no permitiéndose que queden empalmes dentro de las tuberías o canaletas. Los empalmes pueden hacerse en una salida de potencia.
 - c) Las derivaciones para tomacorrientes se instalarán sin cortar el conductor principal.
 - d) Los alimentadores para los tableros y sub-tableros serán de cable tipo THW, tanto para las fases como para el neutro; para las conexiones de tierra se empleará cable TW; los tramos de conductores deberán ser continuos, sin empalmes intermedios.

Sistema de Cableado Estructurado:

- El sistema de cableado estructurado deberá realizarse las pruebas correspondientes como son continuidad, Next, impedancia, etc. Según la norma EIA/TIA TSB-67.
- Las salidas de cableado se instalará en los distintos áreas a diseñar serán alojados en cajas de 10x5 centímetros (Face Plate).

- La conectorización en el jack RJ-45 así como también en el patch panel se realizará bajo el estándar TIA/EIA – 568 y la asignación PIN/PAR estará dada por la norma T568A ó T568B según la siguiente Fig. 4.1
- El Gabinete de comunicaciones deberá llevar elementos pasivos como ordenadores, frontales, Verticales y posterior.
- Los elementos que alojaran al cableado deberán tener como máximo de llenado 60%.

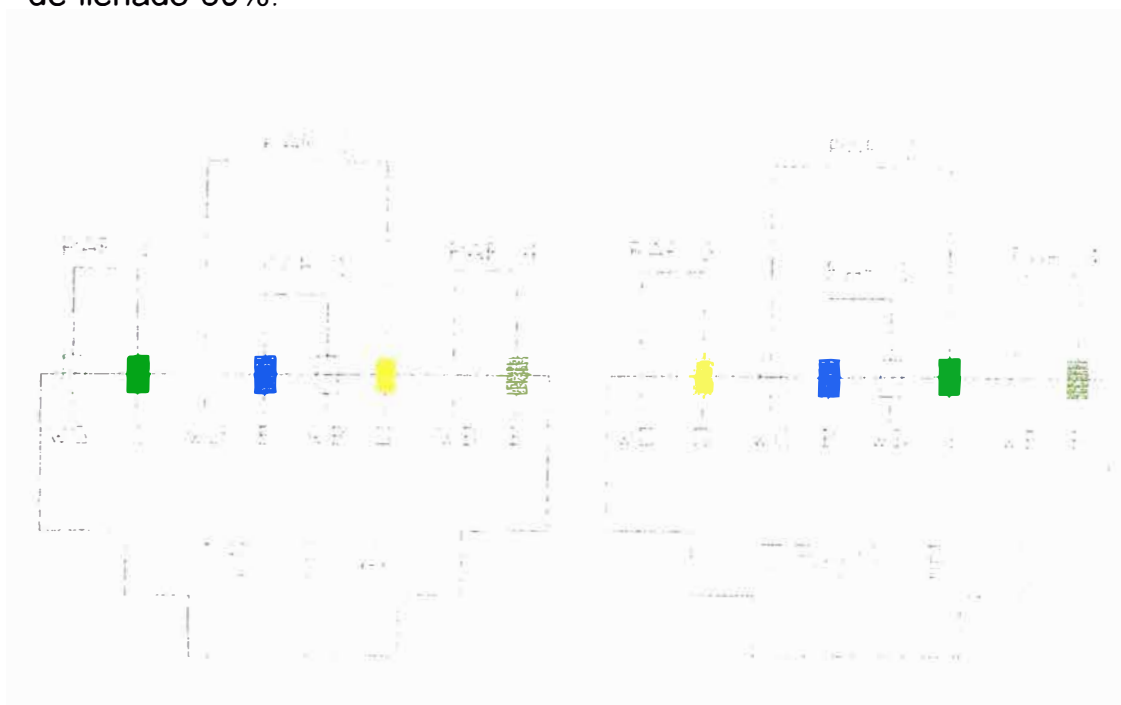


Fig. 4.1: Asignación pin/par

- Para el tendido del cableado se deberá tener en consideración el radio de curvatura, el cual tendrá como mínimo cuatro veces el diámetro del cable.

4.1.6 Metrado y presupuesto

A continuación se presenta el presupuesto para la ejecución del sistema eléctrico y señal en una entidad financiera, separada en dos items:

- Item 01: Sistema eléctrico

- Item 02: Sistema de señal

En el sistema eléctrico; consta de las instalaciones eléctricas normal, teleproceso y estabilizado, así como el sistema de puesta a tierra, aterramiento de gabinete de comunicaciones, instalaciones de tableros eléctricos; instalación de luminarias, etc.

El sistema de señal; consta del cableado horizontal donde se instala los face plate, jack RJ-45, patch panel, patch cord. Instalación de gabinete de comunicaciones, rack de servimatic, etc.

**SUMINISTRO Y CABLEADO DE CIRCUITOS ELECTRICOS Y DE SEÑAL
PARA NUEVA AGENCIA DE ENTIDAD FINANCIERA**

PRESUPUESTO

**SISTEMA ELECTRICO
(ITEM 01)**

1. MATERIALES

| ITEM | CANT. | UNID. | DESCRIPCION | P. UNITARIO (S/.) | SUB TOTAL (S/.) |
|------------------------------------|--------|--------|--|----------------------|--------------------|
| I. ALIMENTADORES ELECTRICOS | | | | | |
| 1 | 700.00 | M. | Alambre TW 4 mm ² (Tomic, secadora, luces) | 0,60 | 420,00 |
| 2 | 25.00 | M. | Cable NLT 2x12 AWG | 1,74 | 43,50 |
| 3 | 25.00 | M. | Cable NLT 3x12 AWG | 2,52 | 63,00 |
| 4 | 30.00 | M. | Cable THW 50 mm ² (De medidor a TGyE) | 6,75 | 202,50 |
| 5 | 9.00 | M. | Cable TW 16 mm ² | 1,93 | 17,37 |
| 6 | 21.00 | M. | Cable THW 25 mm ² (De TGyE TAA) | 3,50 | 73,50 |
| 7 | 7.00 | M. | Cable TW 16 mm ² | 1,93 | 13,51 |
| 8 | 60.00 | M. | Cable THW 16 mm ² (De TG a TTP) | 2,05 | 123,00 |
| 9 | 19.00 | M. | Cable TW 10 mm ² | 2,02 | 38,38 |
| 10 | 50.00 | M. | Cable TW 10 mm ² (AA-1) | 2,02 | 101,00 |
| 11 | 123.00 | M. | Cable TW 6 mm ² (AA-2 AA-3) | 0,95 | 116,85 |
| 12 | 351.00 | M. | Cable TW 4 mm ² (AA-4, AA-5, AA-6, AA-7) | 0,70 | 245,70 |
| 13 | 44.00 | M. | Cable TW 6 mm ² (De TTP a circuitos de cajeros) | 0,95 | 41,80 |
| 14 | 22.00 | M. | Cable TW 4 mm ² | 0,70 | 15,40 |
| 15 | 1.00 | Global | Varios (terminales de compresión, cinta aislante, etc) | 50,00 | 50,00 |
| II. ILUMINACION | | | | | |
| 16 | 720.00 | M. | Alambre TW 4 mm ² | 0,60 | 432,00 |
| 17 | 75.00 | M. | Cable TW 6 mm ² | 0,95 | 71,25 |
| 18 | 75.00 | M. | Cable NLT 2x16 AWG | 0,94 | 70,50 |
| 19 | 27.00 | U. | Tubo PVC SAP de 20 mm ø | 4,40 | 118,80 |
| 20 | 45.00 | U. | Conector SAP de 20 mm ø | 0,90 | 40,50 |
| 21 | 17.00 | U. | Unión SAP de 3/4 de 20 mm ø | 0,60 | 10,20 |
| 22 | 13.00 | U. | Caja de Pase de 15x15x7.5 cm. | 6,50 | 84,50 |
| 23 | 6.00 | U. | Caja de pase de 10x10x5 cm. | 3,50 | 21,00 |
| 24 | 1.00 | Global | Varios (Tuercas, tarugos, autorroscantes, etc) | 20,00 | 20,00 |

III. TABLEROS ELECTRICOS

| | | | | | |
|----|------|----|---|----------|----------|
| 25 | 1.00 | U. | Tablero General y Emergencia Panel Normal 01 IG de 3x125 A, modelo Gi de 25KA a 240V Cutler Hammer 07 IT de 2x20 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 01 IT de 2x30 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 02 IT de 2x30 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 02 contactor AC1 de 30A 02 Interruptor Horario Digital Orbis 01 IT de 3x70 A, modelo Qc de 10KA a 240V Cutler Hammer 03 Terminales de salida de 50A 02 espacios de reserva Trifásico Panel de Emergencia 01 transferencia manual compuesta por: 02 IT de 3x50 A, modelo Qc de 10 KA 01 bloqueo mecánico de palancas 01 IT de 2x50 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 09 IT de 2x20 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 02 Espacios de Reserva Trifásico 01 Barra a Tierra | 2 891,53 | 2 891,53 |
| 26 | 1.00 | U. | Tablero de Teleproceso 01 IG de 2x50 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 04 IT de 2x20 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 02 IT de 2x30 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 02 Espacios de Reserva monofasico 01 Barra a Tierra | 444,85 | 444,85 |
| 27 | 1.00 | U. | Tablero de Protección del Transformador 01 IG de 2x50 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 01 IT de 2x50 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 01 IT de 2x30 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 01 Barra Neutro 01 Barra a Tierra | 276,24 | 276,24 |
| 28 | 1.00 | U. | Tablero de Cajero Automático 01 IG de 2x30 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 02 IT de 2x20 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer 01 Barra a Tierra | 229,60 | 229,60 |

| | | | | | |
|----|------|----|--|----------|----------|
| 29 | 1.00 | U. | Tablero de Aire Acondicionado | 3 623,38 | 3 623,38 |
| | | | 01 IG de 3x70 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer | | |
| | | | 01 IT de 3x40 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer | | |
| | | | 01 contactores de 40 A en AC3 | | |
| | | | 02 IT de 3x30 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer | | |
| | | | 02 contactores de 30 A en AC3 | | |
| | | | 04 IT de 2x20 A, modelo Qc de 10 KA a 240V Cutler Hammer | | |
| | | | 04 contactores de 20 A en AC3 | | |
| | | | 02 Espacios de Reserva Trifásicos | | |
| | | | 01 Interruptor Horario Digital Orbis | | |
| | | | 06 Temporizadores | | |
| | | | 01 Relé de Protección Integral | | |
| | | | 01 Selector Manual -0- Automatico | | |
| | | | 01 Pulsador doble de Arranque y Parada | | |
| | | | Bornes y Fusibles de protección | | |
| | | | 01 Barra a Tierra | | |

IV. TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES

| | | | | | |
|----|-------|------|--|-------|--------|
| 30 | 10.00 | U. | Tomacorriente doble Leviton con línea a tierra c/placa | 6,50 | 65,00 |
| 31 | 19.00 | U. | Tomacorriente Magic doble Ticino universal | 14,68 | 278,92 |
| 32 | 11.00 | U. | Tomacorriente triple Ticino Adosable | 5,36 | 58,96 |
| 33 | 3.00 | U. | Tomacorriente doble Decora | 11,20 | 33,60 |
| 34 | 11.00 | U. | Regletas de 04 tomas con línea a tierra | 48,30 | 531,30 |
| 35 | 7.00 | U. | Cajas Amp PVC 10x5 cm. | 3,50 | 24,50 |
| 36 | 2.00 | Jgo. | Enchufe y tomacorriente aéreo tipo torsión 20 A | 65,27 | 130,54 |
| 37 | 15.00 | U. | Interruptores simples | 9,79 | 146,85 |
| 38 | 2.00 | U. | Interruptores dobles | 14,68 | 29,36 |
| 39 | 4.00 | U. | Interruptores de Conmutación | 16,50 | 66,00 |

V. POZO DE PUESTA A TIERRA

| | | | | | |
|----|------|----------------|-------------------------------------|--------|--------|
| 40 | 2.00 | Kit | Pozo de puesta a tierra | 485,10 | 485,10 |
| | 2.00 | | Dosis Thor Gel | | |
| | 1.00 | U. | Varilla 3/4" x 2.4 m | | |
| | 9.00 | M. | Cable desnudo de 25 mm ² | | |
| | 1.00 | U. | Caja de concreto del tipo Thor Gel | | |
| | 2.00 | U. | Tapa registro de 2" | | |
| | 2.00 | U. | Varilla 1/2" x 0.5 m | | |
| | 2.00 | U. | Conectores de 3/4" | | |
| | 3.00 | m ³ | Tierra Vegetal | | |
| | 1.00 | Gbl. | Varios (Cemento, arena, etc.) | | |

VI. ARTEFACTOS DE ILUMINACION

| | | | | | |
|----|-------|----|---------------------------------------|--------|----------|
| 41 | 13.00 | U. | Luminaria para Empotrar de 3x18 w | 208,74 | 2 713,62 |
| 42 | 28.00 | U. | Luminaria para Empotrar de 2x36 w | 108,10 | 3 026,8 |
| 43 | 18.00 | U. | Luminaria para Adosar Susp. de 2x36 w | 208,74 | 3 757,32 |
| 44 | 3.00 | U. | Luminaria para Adosar de 2x36 w | 177,06 | 531,18 |
| 45 | 5.00 | U. | Luminaria para Adosar de 2x18 w | 139,78 | 698,9 |
| 46 | 2.00 | U. | Luminaria de Halogenuro de 70 w | 111,83 | 223,66 |

SUB TOTAL 1 23 186,57**2. MANO DE OBRA****CANT. DIAS FACTOR**

| | | | | | |
|------|------|------|----------------------|-------|--------|
| 1.00 | 4.00 | 1.00 | INGENIERO SUPERVISOR | 94,00 | 376,00 |
| 2.00 | 9.00 | 1.00 | TECNICO | 47,00 | 846,00 |
| 2.00 | 7.00 | 1.00 | AYUDANTE | 29,00 | 406,00 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 | TECNICO | 47,00 | 47,00 |

SUB TOTAL 2 1 675,00**3. GASTOS OPERATIVOS****CANT. FACTOR**

| | | | | |
|-------|------|---------------------------------|--------|--------|
| 12.00 | 1.00 | MOVILIDADES | 24,00 | 288,00 |
| 1.00 | 1.00 | TRASLADO EQUIPOS DE ILUMINACION | 120,00 | 120,00 |
| 1.00 | 1.00 | TRASLADO TRANSFORMADOR | 60,00 | 60,00 |
| 1.00 | 1.00 | RETIRO DE DESMONTE | 80,00 | 80,00 |

SUB TOTAL 3 548,00

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|-----|-----------|
| 4. COSTO | | | | | 25 409,57 |
| 5. GASTOS GENERALES Y UTILIDAD | | | | | 3 811,44 |
| 6. VALOR DE VENTA | | | | SI. | 29 221,01 |
| 7. IMPUESTOS (19%) | | | | SI. | 5 551,99 |
| 8. PRECIO TOTAL | | | | SI. | 34 773,00 |

**SUMINISTRO Y CABLEADO DE CIRCUITOS ELECTRICOS Y DE SEÑAL
PARA NUEVA AGENCIA DE ENTIDAD FINANCIERA**

PRESUPUESTO

**SISTEMA DE SEÑAL
(ITEM 02)**

1. MATERIALES

| ITEM | CANT. | UNID. | DESCRIPCION | P. UNITARIO (S/.) | SUB TOTAL (S/.) |
|---|-------|-------|---|----------------------|--------------------|
| <u>CABLEADO UTP CAT 6 Y ACCESORIOS AMP CAT 6</u> | | | | | |
| 1 | 20.00 | U. | CABLE PATCH DE 10' CAT 6 AMP | 26,36 | 527,20 |
| 2 | 20.00 | U. | CABLE PATCH DE 4' CAT 6 AMP | 23,40 | 468,00 |
| 3 | 2.00 | U. | ROLLO DE CABLE UTP BELDEN CAT 6 P/N 7851A | 495,00 | 990,00 |
| 4 | 14.00 | U. | FACEPLATE DE 02 PORTS AMP | 10,20 | 142,80 |
| 5 | 20.00 | U. | JACK UTP RJ 45 CAT 6 AMP | 21,00 | 420,00 |
| 6 | 2.00 | U. | PATCH PANEL DE 24 PORTS CAT 6 AMP | 574,98 | 1 149,60 |
| 7 | 1.00 | U. | PATCH PANEL DE 48 PORTS CAT 6 AMP | 1 091,79 | 1 091,79 |
| 8 | 5.00 | U. | CABLE PATCH DE 4' CAT 6 AMP | 23,00 | 115,00 |
| 9 | 4.00 | U. | JACK UTP RJ 45 CAT 6 AMP | 16,20 | 64,80 |
| 10 | 8.00 | U. | TAPA CIEGA PARA FACEPLATE | 1,50 | 12,00 |
| <u>RACK DE COMUNICACIONES</u> | | | | | |
| 11 | 1.00 | U. | UPS TOSHIBA 1.5 KVA | (BANCO) 0,00 | 0,00 |
| 12 | 1.00 | U. | TRAFO DE AISLAMIENTO 1.5 KVA | 490,00 | 490,00 |
| 13 | 1.00 | U. | RACK DE COMUNICACIONES 2.0 m. | (BANCO) 0,00 | 0,00 |
| 14 | 2.00 | U. | BANDEJA DE 19" | 55,00 | 110,00 |
| 15 | 1.00 | U. | BANDEJA PARA MONITOR | 40,00 | 40,00 |
| 16 | 1.00 | U. | BANDEJA PARA TECLADO | 40,00 | 40,00 |
| 17 | 1.00 | U. | BASE PARA UPS | 52,00 | 52,00 |
| 18 | 1.00 | U. | CABLE POWER DE ENTRADA | 8,20 | 8,20 |
| 19 | 1.00 | U. | ROLLO DE CINTA VELCRO | 49,70 | 49,70 |
| 20 | 2.00 | U. | ENCHUFE AEREO C/LINEA TIERRA | 8,50 | 17,00 |
| 21 | 4.00 | U. | ORDENADOR FRONTAL DE 05 ARGOLLAS | 32,50 | 130,00 |
| 22 | 3.00 | U. | ORDENADOR POSTERIOR | 10,75 | 32,25 |
| 23 | 12.00 | U. | ORDENADOR VERTICAL | 17,1 | 205,20 |
| 24 | 2.00 | U. | REGLETA ELÉCTRICA DE 08 TOMAS C/LT | 92 00 | 184,00 |

SERVIMATIC

| | | | | | |
|----|-------|------|-------------------------------|----------|----------|
| 25 | 15.00 | M. | CABLE TWISTED PAIR | 1,00 | 15,00 |
| 26 | 2.00 | U. | CONECTOR P/CABLE TWISTED | 12,00 | 24,00 |
| 27 | 1.00 | U. | RACK DE SERVIMATIC | 1 194,73 | 1 194,73 |
| 28 | 28.00 | M. | CABLE COAXIAL RG-59 | 1,20 | 33,60 |
| 29 | 50.00 | M. | CABLE DE AUDIO MELLIZO | 0,70 | 35,00 |
| 30 | 1.00 | Jgo. | CONECTORES PARA AUDIO Y VIDEO | 25,00 | 25,00 |
| 31 | 1.00 | U. | JACK UTP RJ 45 PANDUIT | 14,80 | 14,80 |
| 32 | 1.00 | U. | RACK PARA TV | 192,50 | 192,50 |

LLEGADA TELEFONICA

| | | | | | |
|----|-------|----|----------------------------------|--------|--------|
| 33 | 1.00 | U. | BORNERA TELEFONICA DE 11 PARES | 195,00 | 195,00 |
| 34 | 15.00 | M. | CABLE MULTIPAR DE 12 PARES CAT 3 | 3,00 | 45,00 |
| 35 | 1.00 | U. | GABINETE METALICO PARA BORNERA | 65,00 | 65,00 |

ENDUCTADO Y VARIOS

| | | | | | |
|----|-------|------|--|-------|-------|
| 36 | 3.00 | U. | CANALETA PVC 40x16 mm. | 9,50 | 28,50 |
| 37 | 3.00 | U. | CANALETA PVC 60x16 mm. | 16,30 | 48,90 |
| 38 | 14.00 | U. | CAJAS AMP PVC DE 10x5 cm. | 3,50 | 49,00 |
| 39 | 1.00 | U. | CIENTO DE AUTORROSCANTE 10x1" | 5,50 | 5,50 |
| 40 | 2.00 | U. | ROLLO CINTA AISLANTE | 2,50 | 5,00 |
| 41 | 1.00 | U. | CIENTO TARUGO EXPANSIVO PVC # 6 | 14,20 | 14,20 |
| 42 | 1.00 | Est. | VARIOS (Cinturines, stove bolts, etc.) | 50,00 | 50,00 |

SUB TOTAL 8 380,63

2. MANO DE OBRA

CANT. DIAS FACTOR

| | | | | | |
|------|------|------|------------|-------|--------|
| 1.00 | 2.00 | 1.00 | SUPERVISOR | 59,00 | 118,00 |
| 2.00 | 5.00 | 1.25 | TECNICO | 47,00 | 587,50 |
| 2.00 | 5.00 | 1.25 | AYUDANTE | 29,00 | 362,50 |

SUB TOTAL 1 068,00

3. GASTOS OPERATIVOS**CANT. FACTOR**

| | | | | |
|-------|------|---------------------------------|-------|--------|
| 5.00 | 1.00 | MOVILIDADES | 24,00 | 120,00 |
| 1.00 | 1.00 | ACTUALIZACION DE PLANO DE SEÑAL | 30,00 | 30,00 |
| 28.00 | 1.00 | CERTIFICACION DE CABLEADO | 1,00 | 28,00 |

SUB TOTAL 178,00

4. COSTO 9 626,63

5. GASTOS GENERALES Y UTILIDAD 1 444,04

6. VALOR DE VENTA S/. 11 070,67

7. IMPUESTOS (19%) S/. 2 103,43

8. PRECIO TOTAL S/. 13 174,10

CONCLUSIONES

1. En una entidad financiera el hecho de no contar con el sistema eléctrico trae como consecuencias pérdidas información almacenadas en un servidor, una computadora, etc. Es por esta razón que el sistema eléctrico deberá tener la máxima confiabilidad posible.
2. El mejoramiento de los sistemas de puesta a tierra son importante para la dispersión de corrientes de falla, seguridad a las personas y sobre todo para los equipos de comunicación (switch, hub, router, etc.) que transmiten información a altas frecuencia, razón por la cual se realiza el aterramiento con flejes de cobre.
3. La neutralización de los ruidos de modo común cumple un papel importante, para no degradar el tiempo de vida de los equipos electrónicos (de comunicación) y el colapso de la transmisión.
4. Para el uso del cableado estructurado se tiene presente los estándares como la ANSI/EIA/TIA en donde nos indican los parámetros que la rigen, rutas y espacios; administración para la infraestructura y sistema de puesta a tierra para telecomunicaciones.
5. Ser consciente de la importancia del UPS quien nos da el tiempo suficiente (la autonomía depende de la carga crítica) para poder realizar el cambio de red normal hacia la red de grupo electrógeno.

6. La creación de una red por medio de la interconexión de equipos de informáticos, permite la comunicación, el compartimiento de información y recursos entre usuarios (intercambiar información sin el uso de disquets).
7. La mayor ventaja de los sistemas de cableado estructurado son la flexibilidad, la administración, cambios, modificaciones y adiciones rápidas.
8. Los costos involucrados en un proyecto para el cableado de una Red de área local (LAN) se pueden agrupar de la siguiente manera:
 - a) Ingeniería
 - b) Materiales (Cables, Jack, Patch Panel, etc.)
 - c) Dirección de la obra
 - d) Tendido y puesta en funcionamiento.
 - e) Certificación
 - f) Mantenimiento

ANEXOS

ANEXO A
GLOSARIO DE TÉRMINOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS

El glosario contiene los términos y expresiones utilizadas en este informe que frecuentemente se emplean en el campo del sistema de Redes LAN, la mayoría de las definiciones se han extraído de las publicaciones pertenecientes a la norma ANSI/TIA/EIA, y al Código Nacional Eléctrico simplificando en algunos casos las mismas.

Ancho de Banda: Cantidad de volumen de información expresada en bits por segundo (bps) que se pueden transmitir en un tiempo concreto de conexión.

IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (Institute of Electrical and Electronic Engineers).

UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones): Organismo internacional, con sede en Ginebra, cuya misión es definir estándares para las redes de comunicación.

LAN (Red de Area Local): Red que permite comunicarse entre usuarios de una entidad.

WAN (Red de Área Amplia): red que permite conectar físicamente varios ordenadores, y cuya titularidad es pública. Son las Redes Públicas de Datos, normalmente. En ellas se basa la Red Internet.

ANSI (American National Standards Institute): Instituto nacional de estándares americanos

TIA (Telecommunications Industry Association): Asociación de Industrias de telecomunicación.

EIA (Electronic Industries Alliance): Alianza de industrias electrónicas

NEC (National Electrical Code): Código Nacional Eléctrico.

ANSI/TIA/EIA-568 (Commercial Building Telecommunications Cabling Standards):

Cableado de telecomunicaciones de Edificios comerciales

ANSI/TIA/EIA-569 (Commercial Building Standards for telecommunications

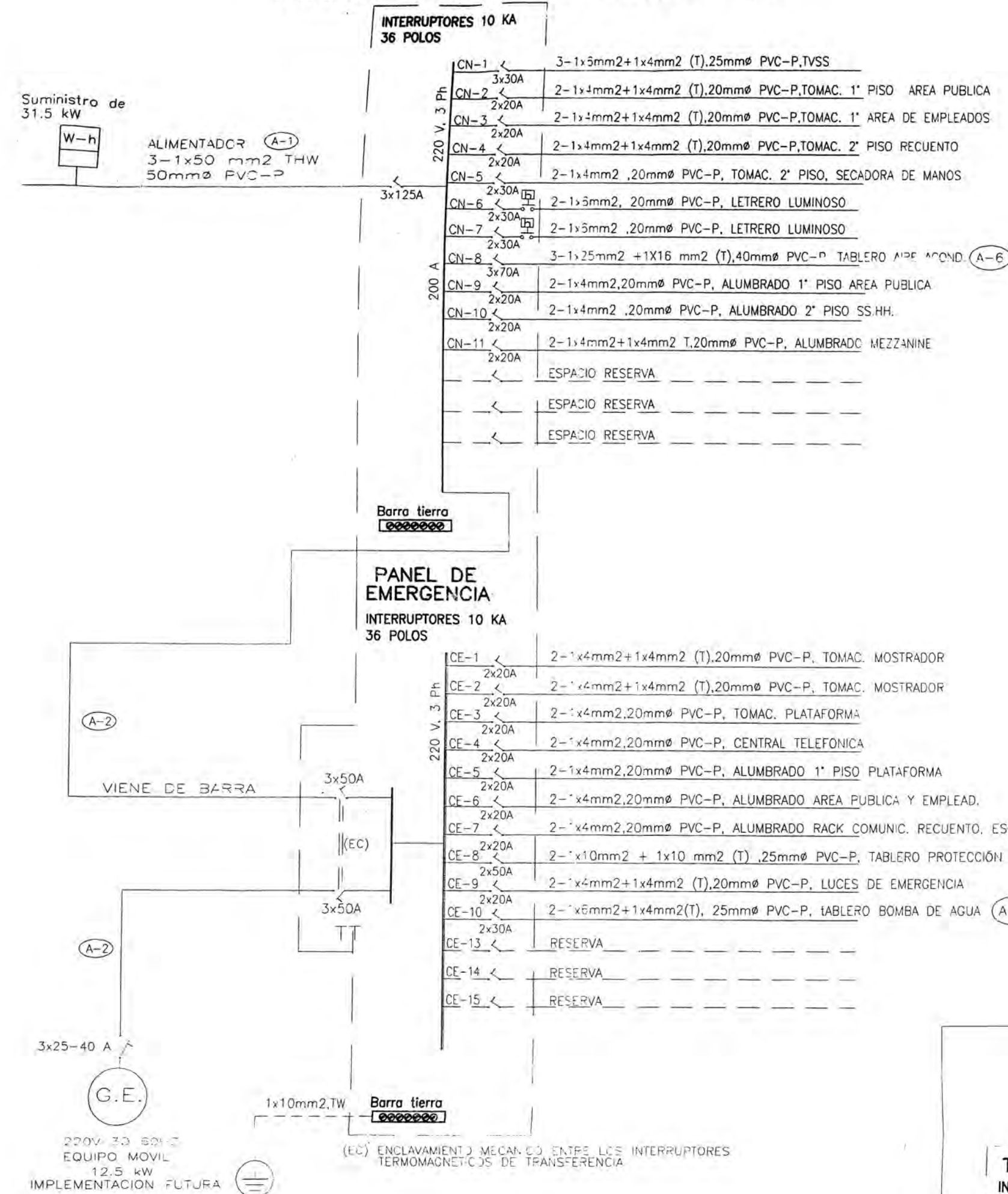
Pathways): Espacios y canalizaciones para los requerimientos de telecomunicaciones de edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA-607 (Grounding and Bonding Requirements for Telecommunication in

Commercial Buildings): Tierra y Aterramientos para los Sistemas de telecomunicaciones de Edificios comerciales.

ANEXO B
PLANOS

TABLERO GENERAL EMERGENCIA- TGE



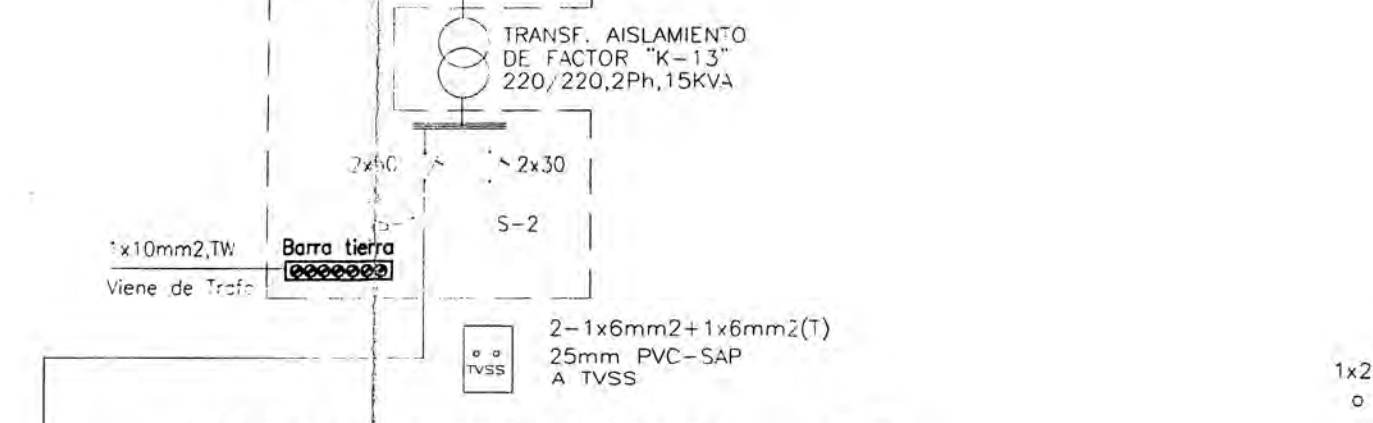
CUADRO DE CAJAS DE PASO

| SIMBOLO | DESCRIPCION | ALTURA DE MONTAJE |
|---------|---------------|-------------------|
| ☐ | 350x300x150mm | a 0,30m |
| ☐ | 100x100x50mm | en piso ó a 0,30m |
| ☐ ① | 150x150x100mm | en piso ó a 0,30m |
| ☐ ② | 200x200x110mm | en piso ó a 0,30m |
| ☐ ③ | 300x300x150mm | en piso ó a 0,30m |
| ☐ ④ | 400x400x150mm | en piso ó a 0,30m |

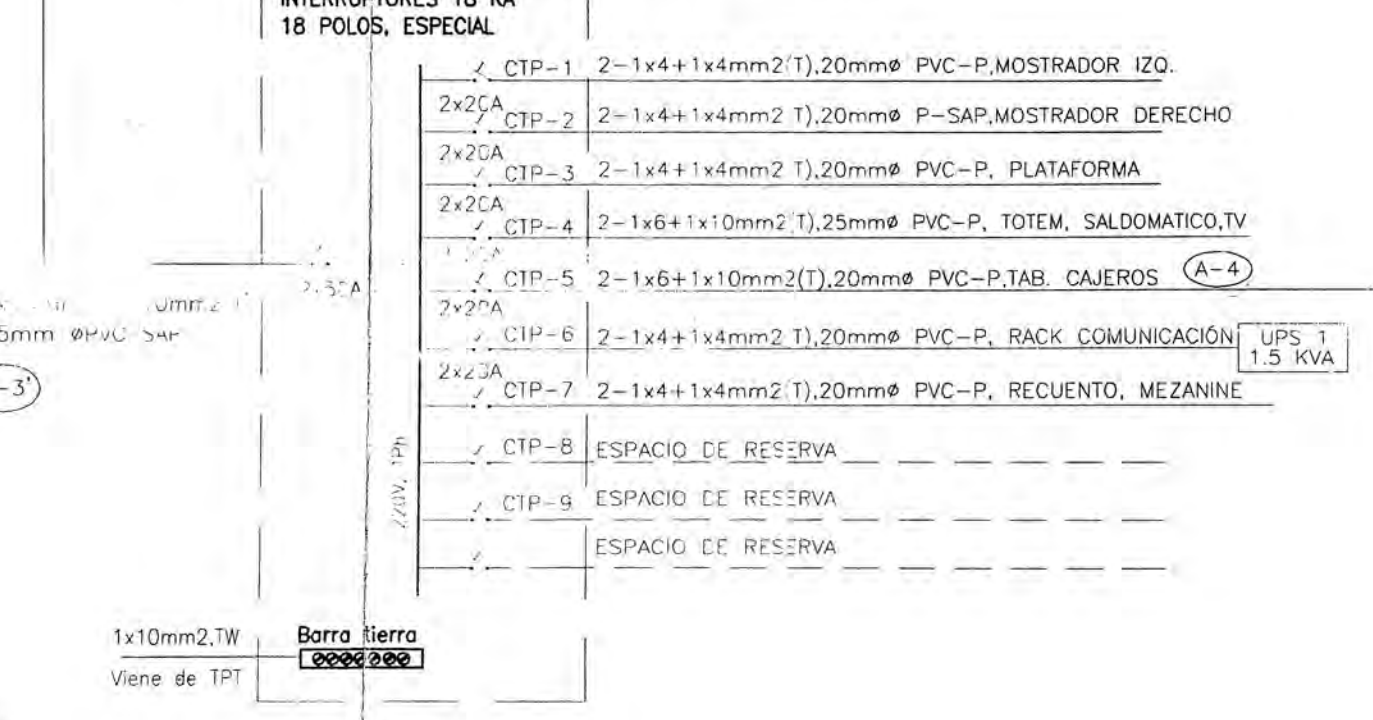
CUADRO DE ALIMENTADORES

| CLAVE | DESCRIPCION |
|-------|--|
| ⓐ-1 | 3-1x50mm ² THW, 50mm [∅] PVC SAP |
| ⓐ-2 | 3-1x16mm ² THW+1x16mm ² T, 35mm [∅] PVC SAP |
| ⓐ-3 | 2-1x10mm ² THW+1x10mm ² T, 25mm [∅] PVC SAP |
| ⓐ-3' | 2-1x10mm ² THW+1x10mm ² T, 35mm [∅] PVC SAP |
| ⓐ-4 | 2-1x6mm ² THW+1x10mm ² T, 25mm [∅] PVC SAP |
| ⓐ-5 | 2-1x6mm ² THW+1x10mm ² T, 25mm [∅] PVC SAP |
| ⓐ-6 | 3-1x25mm ² THW+1x16mm ² T, 40mm [∅] PVC SAP |

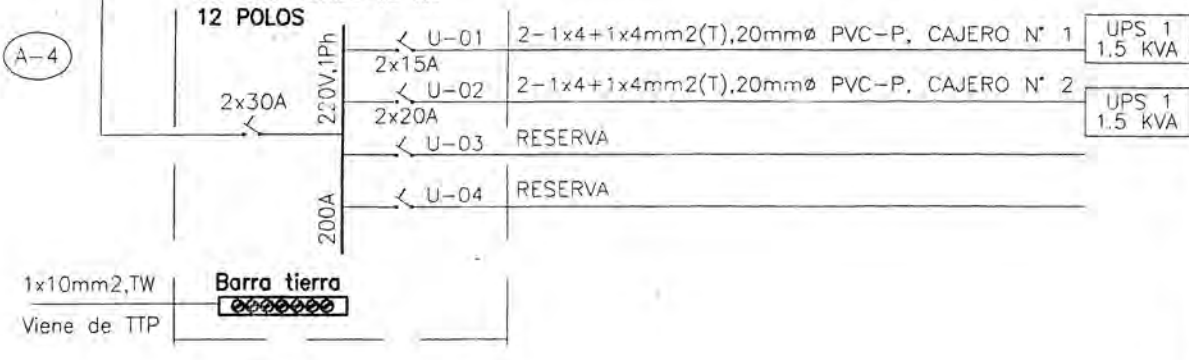
TAB. CONTROL TRANSFORMADOR TPT



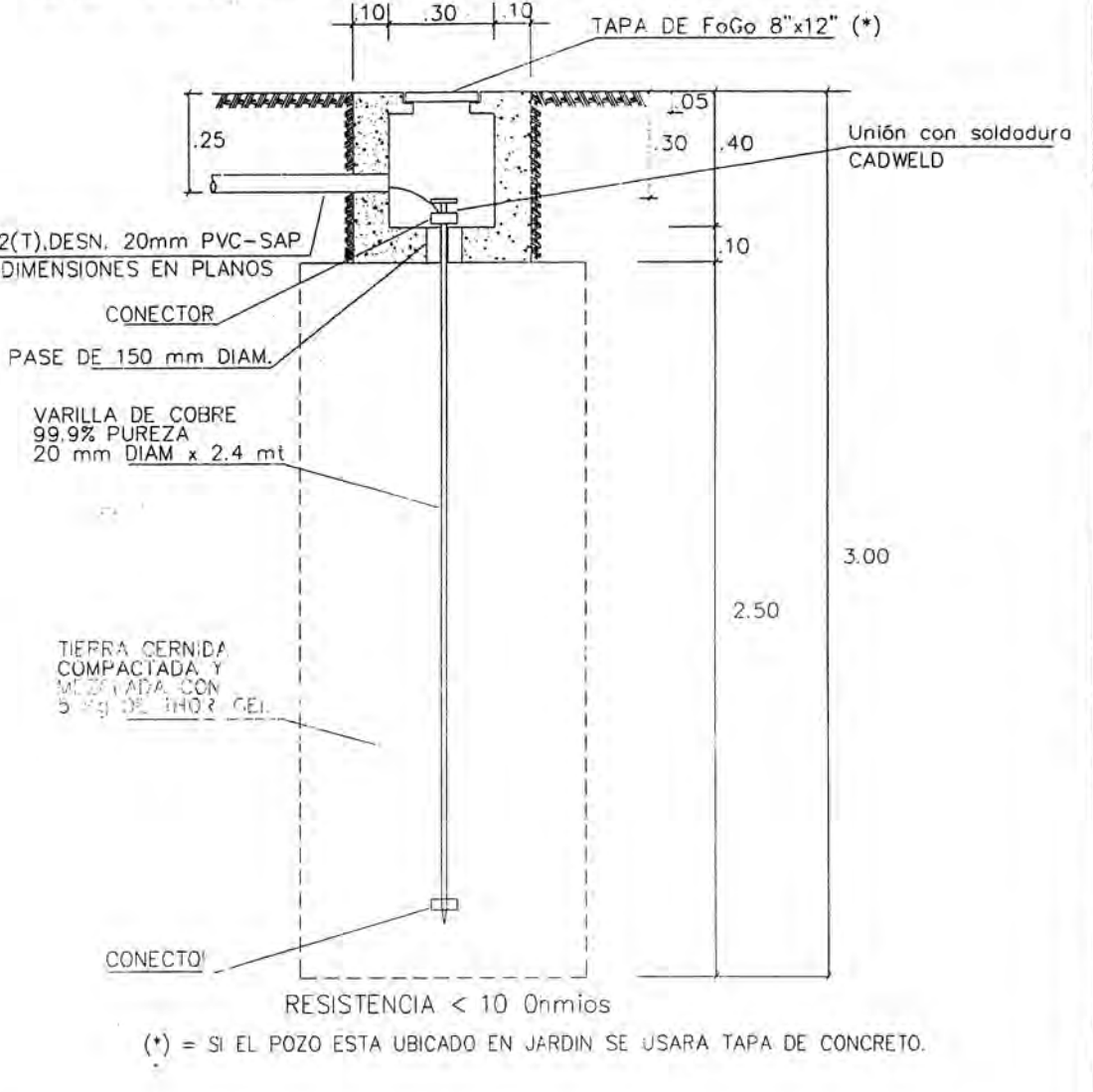
TABLERO TELEPROCESO - TTP



TAB. CAJERO INTERROTORES 10 KA 12 POLOS



DETALLE POZO DE TIERRA

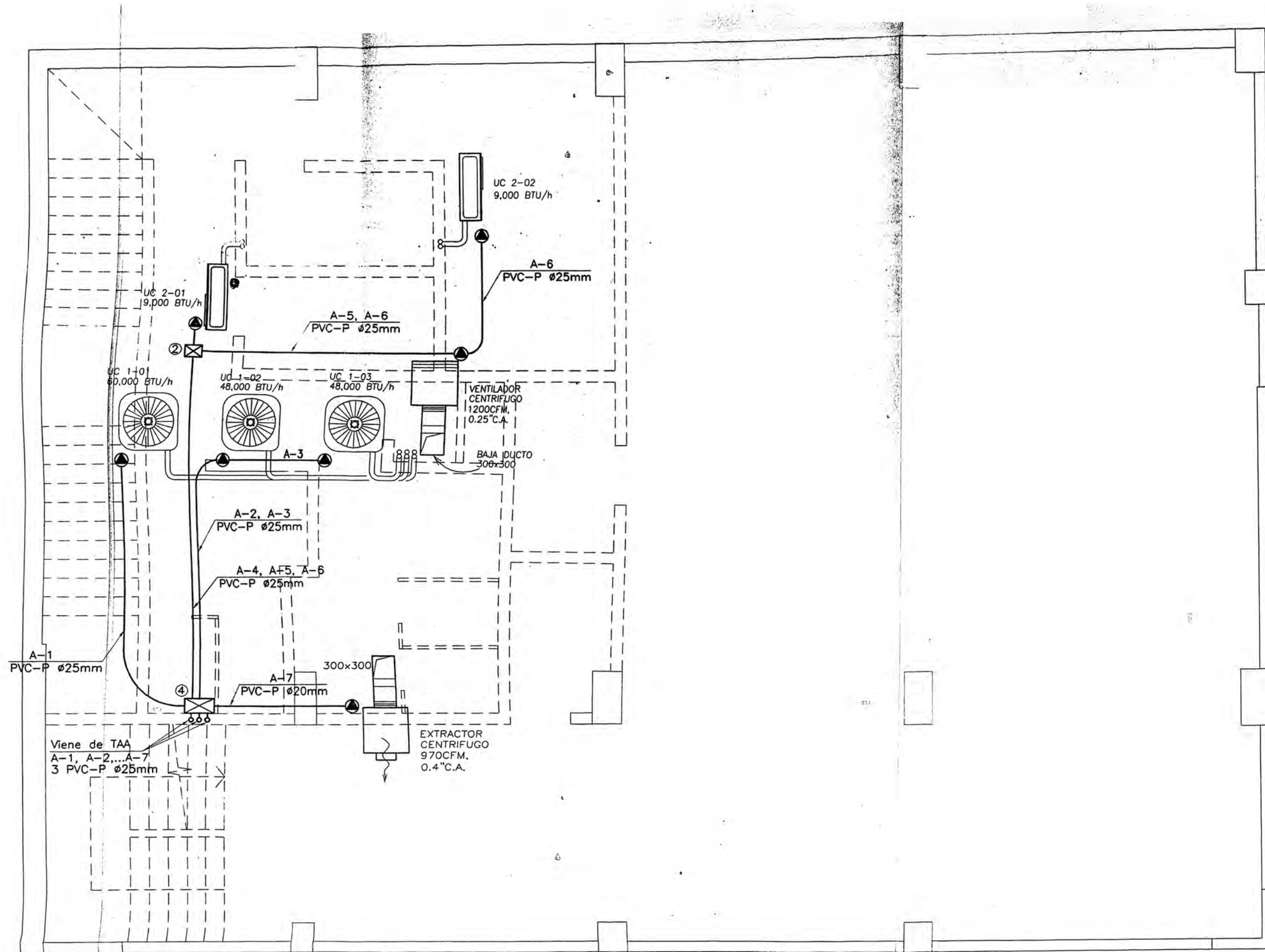


LEYENDA DE ARTEFACTOS

| SIMBOLO | DESCRIPCION | CAJA-DIMENS (mm) | INSTALACION (m.SNPT) |
|--|--|-----------------------|----------------------|
| ⊙ | ARTEFACTO SPOT LIGHT ALIVE RA-230, LAMPARA AHORRADORA PLC 2x26W, REACTOR ELECTROMAGNETICO, EMPOTRADO EN TECHO | OCTOGONAL 100x55 | Techo |
| ⊙ | LUMINARIA RAS-A JOSFEL o SIMILAR, 2x36W, REACTOR ELECTROMAGNETICO, ALTO FACTOR, 1.2x0.3 m. ADOSADO EN TECHO. SALIDA CAJA FoGo PESADO, EMPOTRADO EN TECHO | OCTOGONAL 100x55 | Techo |
| ⊙ | LUMINARIA RAS-A JOSFEL o SIMILAR, 3x18W, REACTOR ELECTROMAGNETICO, ALTO FACTOR, 0.60x0.61 m. ADOSADO EN TECHO. SALIDA CAJA FoGo PESADO, EMPOTRADO EN TECHO | OCTOGONAL 100x55 | Techo |
| ⊙ | LUMINARIA RES-A JOSFEL o SIMILAR, 2x36W, REACTOR ELECTROMAGNETICO, ALTO FACTOR, 1.2x0.3 m. EMPOTRADO EN F.C.R. SALIDA CAJA FoGo PESADO, EMPOTRADO EN TECHO | OCTOGONAL 100x55 | Techo |
| ⊙ | LUMINARIA RES-A JOSFEL o SIMILAR, 3x18W, REACTOR ELECTROMAGNETICO, ALTO FACTOR, 0.60x0.61 m. EMPOTRADO EN F.C.R. SALIDA CAJA FoGo PESADO, EMPOTRADO EN TECHO | OCTOGONAL 100x55 | Techo |
| ⊙ | CENTRO DE LUZ EMPOTRADO EN TECHO. Artefacto a definir en obra | OCTOGONAL 100x55 | Techo |
| ⊙ S ₂ S ₃ S ₃ n | INTERRUPTOR DE ALUMBRADO SIMPLE: 2=2 Vfas, 3= 3 Vfas(Commutación) TIPO DADO MAGIC TICINO, 15A, CAJA FoGo, PESADO. | RECTANGULAR 100x55x50 | 1.20 eje |
| ⊙ S ₂ a b S ₃ S ₃ a, b, c | INTERRUPTOR DE ALUMBRADO: a,b = Doble(2 golpes) a,b,c = Triple(3 golpes) TIPO DADO MAGIC TICINO, 15A, CAJA FoGo, PESADO. | RECTANGULAR 100x55x50 | 1.20 eje |
| ⊙ S | IDEM INTERRUPTOR SIMPLE, TIPO DADO MAGIC, 15A, CAJA FoGo, PESADO. | RECTANGULAR 100x55x50 | 1.20 eje |
| ⊙ | SALIDA PARA LETRERO LUMINOSO DEL BANCO, ADOSADO EN PARED CAJA FoGo, PESADO, HERMETICO, (altura final coordinar en obra) | OCTOGONAL 100x55 | 3.50 eje |
| ⊙ | SALIDA PARA LETRERO LUMINOSO DE CAJERO AUTOM, EMPOTRADO EN PARED, CAJA FoGo, PESADO, (altura final coordinar en obra) | OCTOGONAL 100x55 | 2.25 eje |
| ⊙ | SALIDA PARA LUCES DE EMERGENCIA, CAJA FoGo, PESADO EMPOTRADO EN PARED. | RECTANGULAR 100x55x50 | 2.20 b.inf. |

LEYENDA

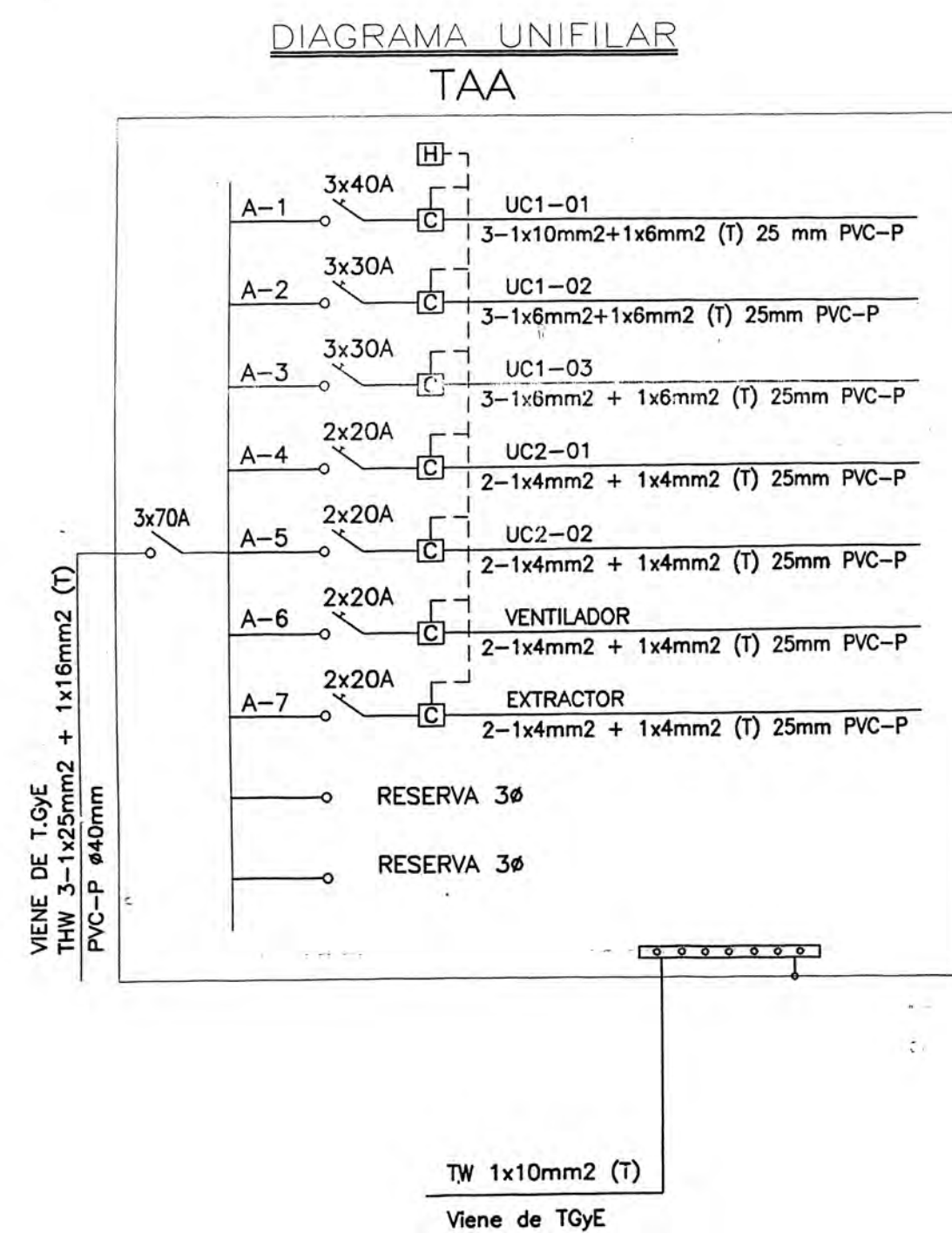
| SIMBOLO | DESCRIPCION | CAJA-DIMENS (mm) | INSTALACION (m.SNPT) |
|---------|--|-------------------------|-------------------------|
| ☐ | TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA TIPO BOLT ON, EMPOTRADO (SALVO INDICACION). DIMENSIONES VER CUADRO DE TABLEROS h=1.80msnpt; BORDE SUPERIOR | VER CUADRO TABLEROS | 1.80 borde sup. |
| ⊙ | CAJA DE PASO CUADRADA, EMPOTRADO EN PARED, FoGo, PESADO | CUADRADA 100x100x50 | 0.30 b.inf. o indicada |
| ⊙ | SUPRESOR DE SOBRETENSIONES TRANSITORIAS 1º (TVSS) | RECTANGULAR 200x150x100 | 1.50 Sobre n.piso |
| ⊙ | SALIDA PARA TOMACORR. DOBLE UNIVERSAL, EMPOTRADO EN PARED Y PISO TIPO DADO MAGIC, 15A, CAJA FoGo, PESADO. SUMINISTRO NORMAL-EMERGENCIA. e=indica que la salida es existente. | RECTANGULAR 100x55x50 | 0.30 b.inf. Piso |
| ⊙ | SALIDA PARA TOMACORR. CON L/TIERRA, EMPOTRADO EN PARED Y PISO, TIPO NEMA 6-16R, CAJA FoGo, PESADO. LOS TOMACORRIENTES SERAN SUMINISTRADOS POR LOS RESPONSABLES DE TELEPROCESO. | RECTANGULAR 100x55x50 | 0.30 b.inf. Piso |
| ⊙ | SALIDA PARA VOZ Y DATOS, EMPOTRADO EN PARED Y PISO, CAJA FoGo, PESADO. LOS ACCESORIOS SERAN SUMINISTRADO POR EL RESPONSABLE DE TP. | RECTANGULAR 100x55x50 | 0.30 b.inf. Piso |
| ⊙ | SALIDA PARA CENTRAL DE ALARMA, EMPOTRADO EN PARED CAJA FoGo, PESADO. | CUADRADA 150x150x75 | 1.40 eje |
| ⊙ | SALIDA PARA ALARMA(PULSADOR), EN MOSTRADOR (SIN CAJA)/EN PISO CAJA FoGo, PESADO. | RECTANGULAR 100x55x50 | Piso |
| ⊙ | SALIDA PARA DETECTOR INFRAROJO(SIST. DE ALARMA), EMPOTRADO EN PARED, IDEM SALIDA PARA SIRENA (Coordinar modificaciones y altura con los Proveedores del Sist. de Alarma) | RECTANGULAR 100x55x50 | 2.20 b.inf. 2.20 b.inf. |
| ⊙ | SALIDA PARA CONTACTO MAGNETICO PUERTA (SIST. ALARMA), EMPOTRADO EN PARED, IDEM SALIDA PARA SIRENA (Coordinar modificaciones y altura con los Proveedores del Sist. de Alarma) | RECTANGULAR 100x55x50 | 2.20 b.inf. Vidrio |
| ⊙ | SALIDA PARA LLAVE SHUNT SIST. DE ALARMA CAJA FoGo, PESADO | RECTANGULAR 100x55x50 | 1.40 eje |
| ⊙ | SALIDA PARA DETECTOR DE HUMO/TEMPERATURA (SISTEMA DE ALARMA), EMPOTRADO o ADOSADO EN TECHO, CAJA FoGo PESADO. (Coordinar modificaciones en obra con los Proveedores del Sist. de Alarma) | OCTOGONAL 100x55 | Techo |
| ⊙ | CIRCUITO ELECTRIC PARA TELEPROCESO, 20 mm PVC-SAP, EMPOTRADO EN PISO/PARED, 2x4 + 4mm ² , MINIMO, SALVO INDICACION. | | |
| ⊙ | CIRCUITO ELECTRIC SUMINIST. NORMAL/EMERG., 20 mm PVC-SAP, EMPOTRADO EN PISO/PARED, 2x4 mm ² , MINIMO, SALVO INDICACION, PARA TOMACORR. e = DUCTO EXISTENTE | | |
| ⊙ | CIRCUITO PARA CABLEADO ESTRUCTURADO(VOZ/DATOS), 2x25mm PVC-SAP, MINIMO EMPOTRADO EN PISO/PARED, SIN ALIMENTACION, SALVO INDICACION. e = DUCTO EXISTENTE | | |
| ⊙ | CIRCUITO ELECT. DE ALUMBRADO CONECT. A EMERGENCIA, 20mm PVC-SAP EMPOTRADO EN TECHO, 2x4mm ² / 3x4mm ² , 4x4mm ² (20mm PVC SAP)/ 5x4mm ² o 6x4mm ² (25mm PVC-SAP), SALVO INDICACION e = DUCTOS DE ALUMBRADO EXISTENTES | | |
| ⊙ | CIRCUITO ELECT. DE ALUMBRADO CON SUM. NORMAL, 20mm PVC-SAP EMPOTRADO EN TECHO, 2x4mm ² / 3x4mm ² , 4x4mm ² (20mm PVC SAP)/ 5x4mm ² o 6x4mm ² (25mm PVC-SAP), SALVO INDICACION | | |
| ⊙ | CIRCUITO ALIMENTADOR PARA TABLEROS A IMPLEMENTAR VER DIMENSIONES EN PLANOS | | |
| ⊙ | CIRCUITO PARA SISTEMA DE ALARMA, DENTRO DE F.C.R. ADOSADO/ COLGADO EN PISO/PARED, SIN ALIMENTACION, SALVO INDICACION. | | |
| ⊙ | CIRCUITO PARA SISTEMA DE ALARMA, DENTRO DE F.C.R. ADOSADO/ COLGADO EN VIGA/TECHO, TUBERIA 20 mm PVC SAP. | | |
| ⊙ | CAJA PARA CABLEOS TELEFONICOS, TIPO 20 EQUIPADO CON REGLETA DE ACOMETIDA TELEFONICA Y REGLETA DEL BANCO | CUADRADA 2=250x200x100 | 0.30 b.inf. |
| ⊙ | CAJA DE PASO, SALIDA PARA CENTRAL TELEFONICA EMPOTRADA EN PARED, FoGo, PESADO. | CUADRADA 2=250x200x100 | 1.40 eje |
| ⊙ | SALIDA PARA APARATO DE TV, CAJA FoGo, PESADO, COLGADO DE TECHO/ EMPOTRADO EN PARED, ALTURA FINAL A DEFINIR EN OBRA | RECTANGULAR 100x55x50 | Techo 2.20 b.inf. |
| ⊙ | SALIDA PARA PARLANTE SISTEMA DE AUDIO DEL SERVICIO CAJA FoGo, PESADO, ADOSADO EN TECHO (DENTRO DE FCR) | OCTOGONAL 100x55 | Techo |
| ⊙ | SALIDA PARA TERMOSTATO DE CONTROL DE AIRE ACONDICIONADO, EMPOTRADO EN PARED, ALTURA FINAL A DEFINIR EN OBRA. | RECTANGULAR 100x55x50 | 1.20 eje |
| ⊙ | CAJA PORTA MEDIDOR DE ENERGIA, TIPO LT, (Coordinar altura con la Empresa Electrica del lugar) | 1 CAJA 210x525x175 | 1.00 b.inf. |
| ⊙ | SALIDA PARA UNIDAD CONDENSADORA AIRE ACOND. TAPA HERMETICA, CONTRA INGRESO DE AGUA CAJA FoGo, PESADO, EMPOTRADO. | CUADRADA 150x150x75 | Azotea |
| ⊙ | SALIDA PARA DAMPER MOTORIZADO EMPOTRADO/ADOSADO EN TECHO CAJA FoGo, PESADO | OCTOGONAL 100x55 | Techo |
| ⊙ | GRUPO ELECTROGENO | | |
| ⊙ | POZO DE PUESTA A TIERRA, VER DIMENSIONES EN DETALLE | | |
| ⊙ | CONTACTO ELECTROMAGNETICO | | |
| ⊙ | INTERRUPTOR HORARIO PROGRAMABLE, CONEXION DIRECTA HASTA 10 AMP. SUPERIOR O IGUAL A 11A. SERA CON CONTACTO ELECTROMAGNETICO | | |
| ⊙ | INTERRUPTOR HORARIO PROGRAMABLE, COMANDA A "n" CONTACTORES | | |
| ⊙ | ZUMBADOR ELECTRIC A 220 V, CON PUSH BOTON DE SILENCIADO TEMPORIZADOR 0 a 5 MIN, 220 V. | | |
| ⊙ | INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO NO FUSE | | |



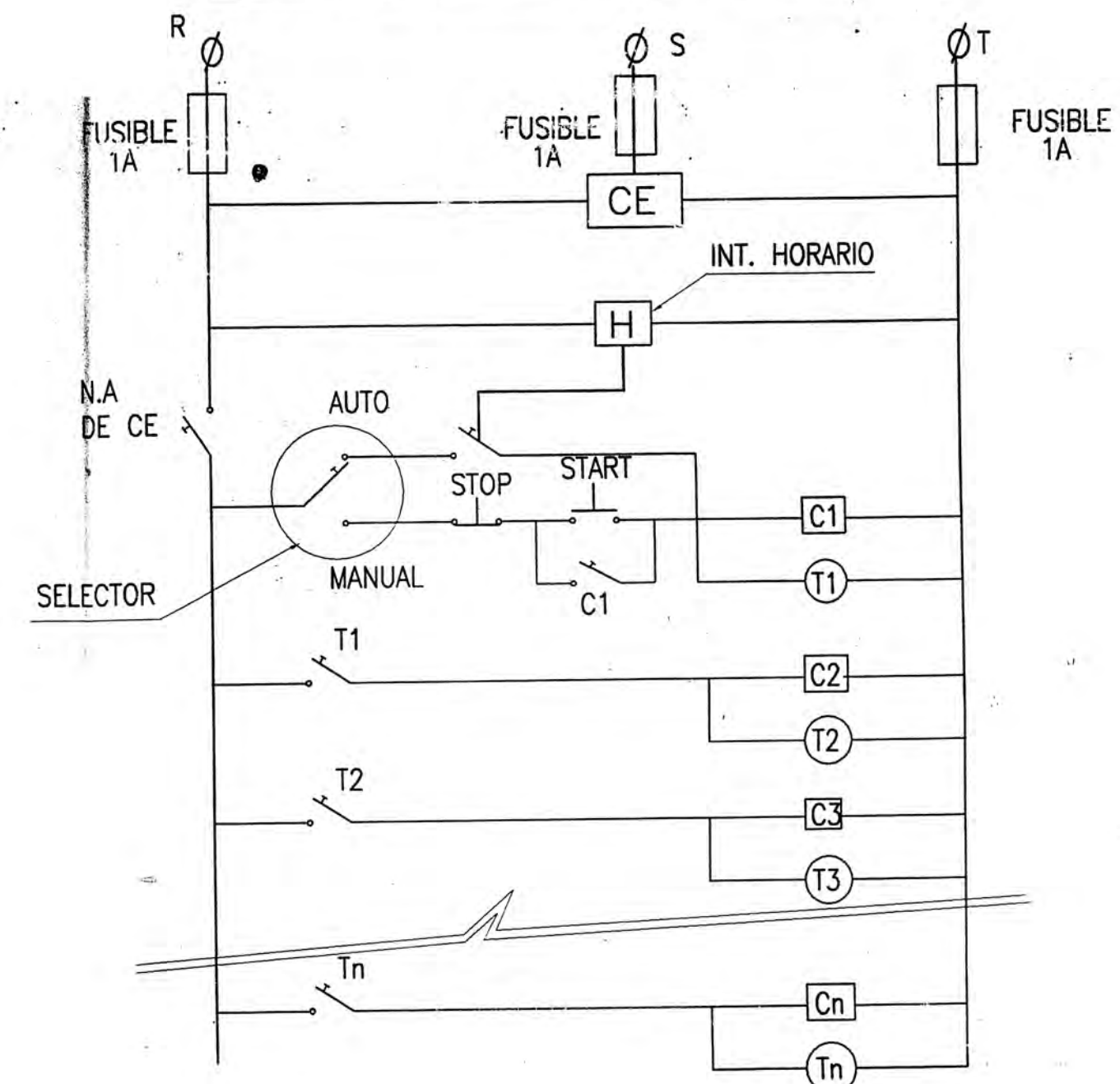
AIRE ACONDICIONADO
PLANTA AZOTEA

CUADRO DE CARGAS DE A/A

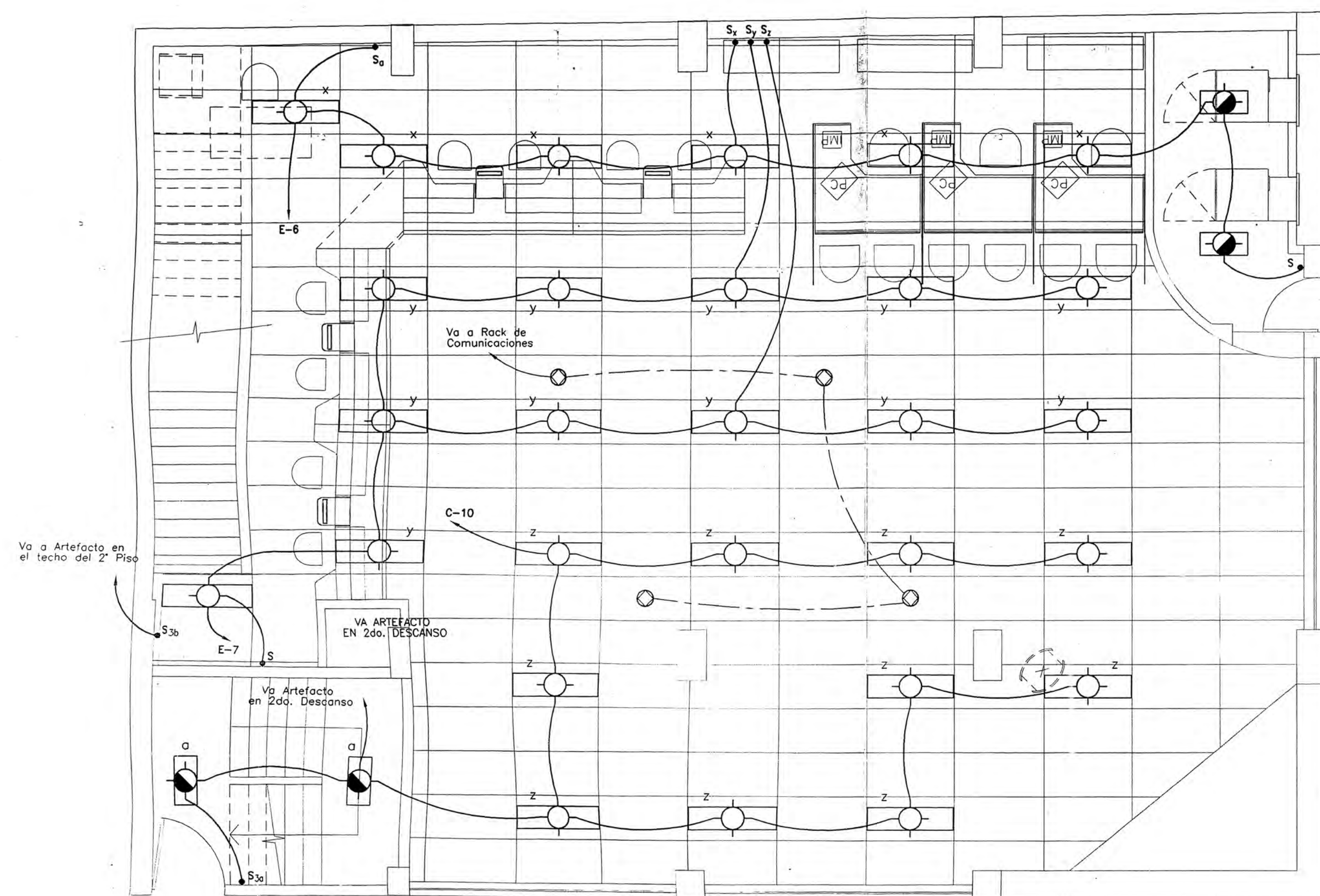
| ITEM | DESCRIPCION | P.I. (kW) | F.D. | M.D. (kW) |
|-------|-----------------------------------|-----------|------|-----------|
| 1.0 | UC1-01: 60,000 BTU/h | 6,00 | 0,90 | 5,40 |
| 2.0 | UC1-02: 48,000 BTU/h | 4,80 | 0,90 | 4,32 |
| 3.0 | UC1-03: 48,000 BTU/h | 4,80 | 0,90 | 4,32 |
| 4.0 | UC2-01: 9,000 BTU/h | 0,90 | 0,90 | 0,81 |
| 5.0 | UC2-02: 9,000 BTU/h | 0,90 | 0,90 | 0,81 |
| 6.0 | VENTILADOR CENTRIFUGO 1200 CFM | 0,60 | 0,90 | 0,54 |
| 6.0 | EXTRACTOR 970 CFM | 0,50 | 0,90 | 0,54 |
| TOTAL | | 18,50 | | 16,65 |



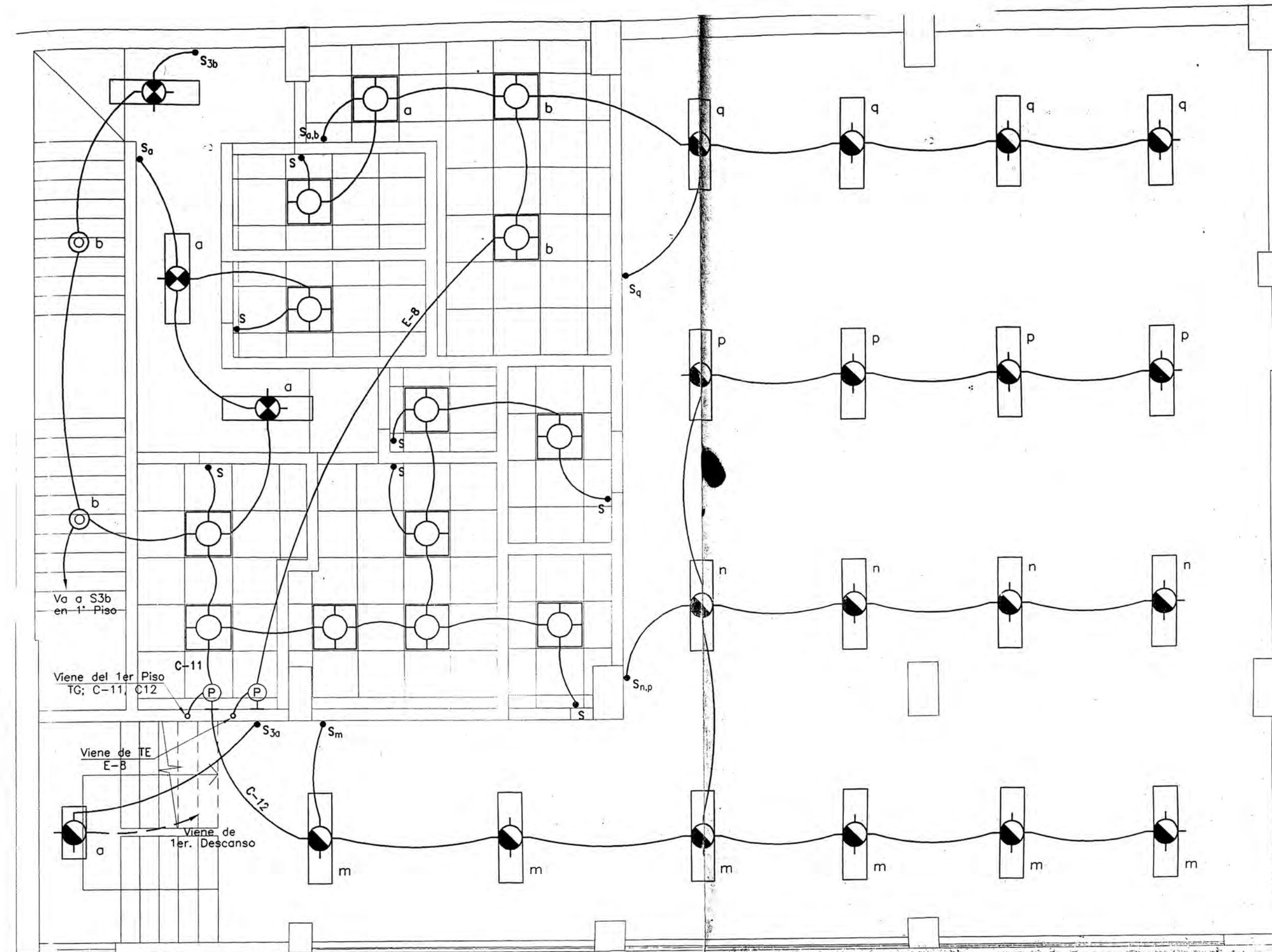
ESQUEMA DE CONTROL DE
TABLERO DE AIRE ACONDICIONADO



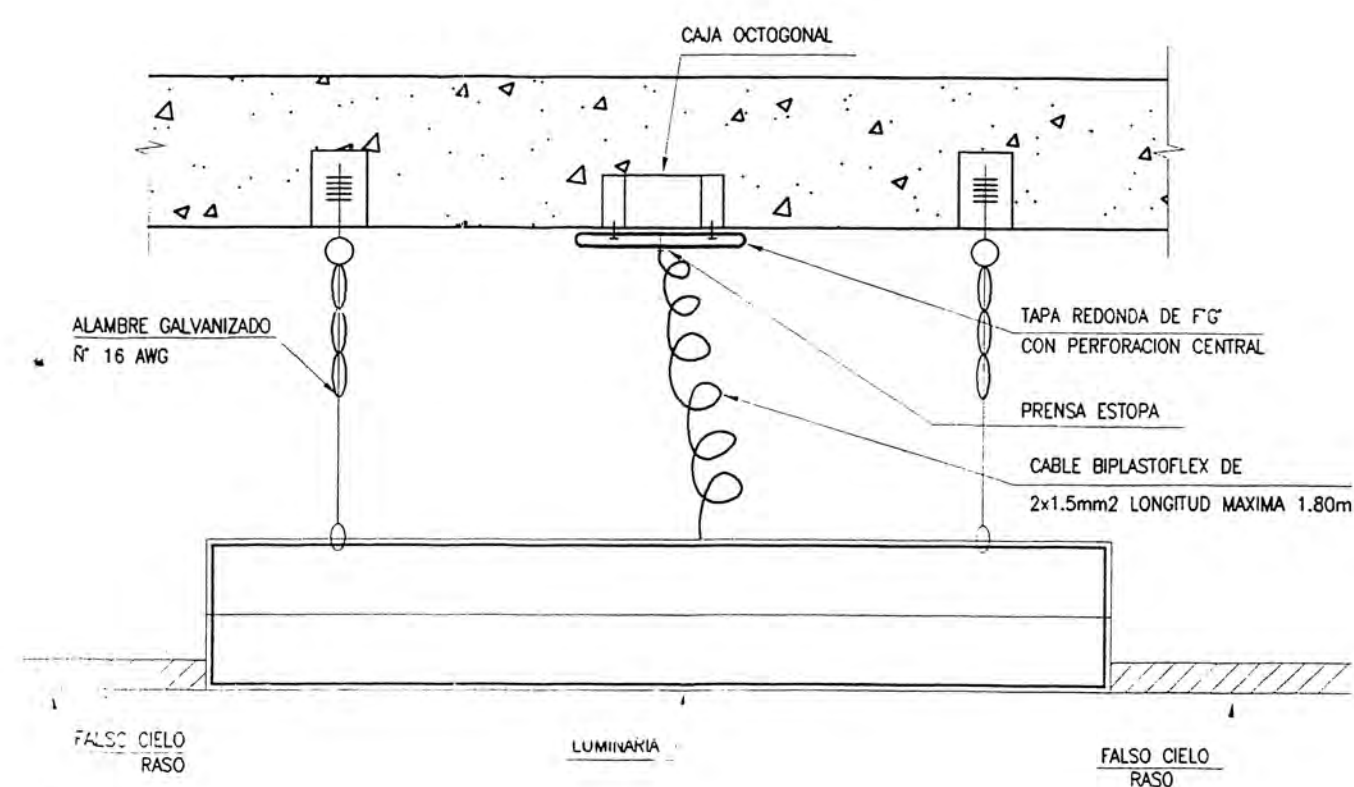
- [H] INTERRUPTOR HORARIO PROGRAMABLE DIGITAL DATA MICRO-ORBIS
- [C.E.] RELE DE PROTECCION INTEGRAL TIPO RDFE-1 / 220V-3F; GENERAL ELECTRIC
- C1, C2, ... Cn CONTACTORES
- T1, T2, ... Tn TIMERS 0-60 SEG.



ILUMINACION
PLANTA PRIMERO PISO



ILUMINACION
PLANTA SEGUNDO PISO



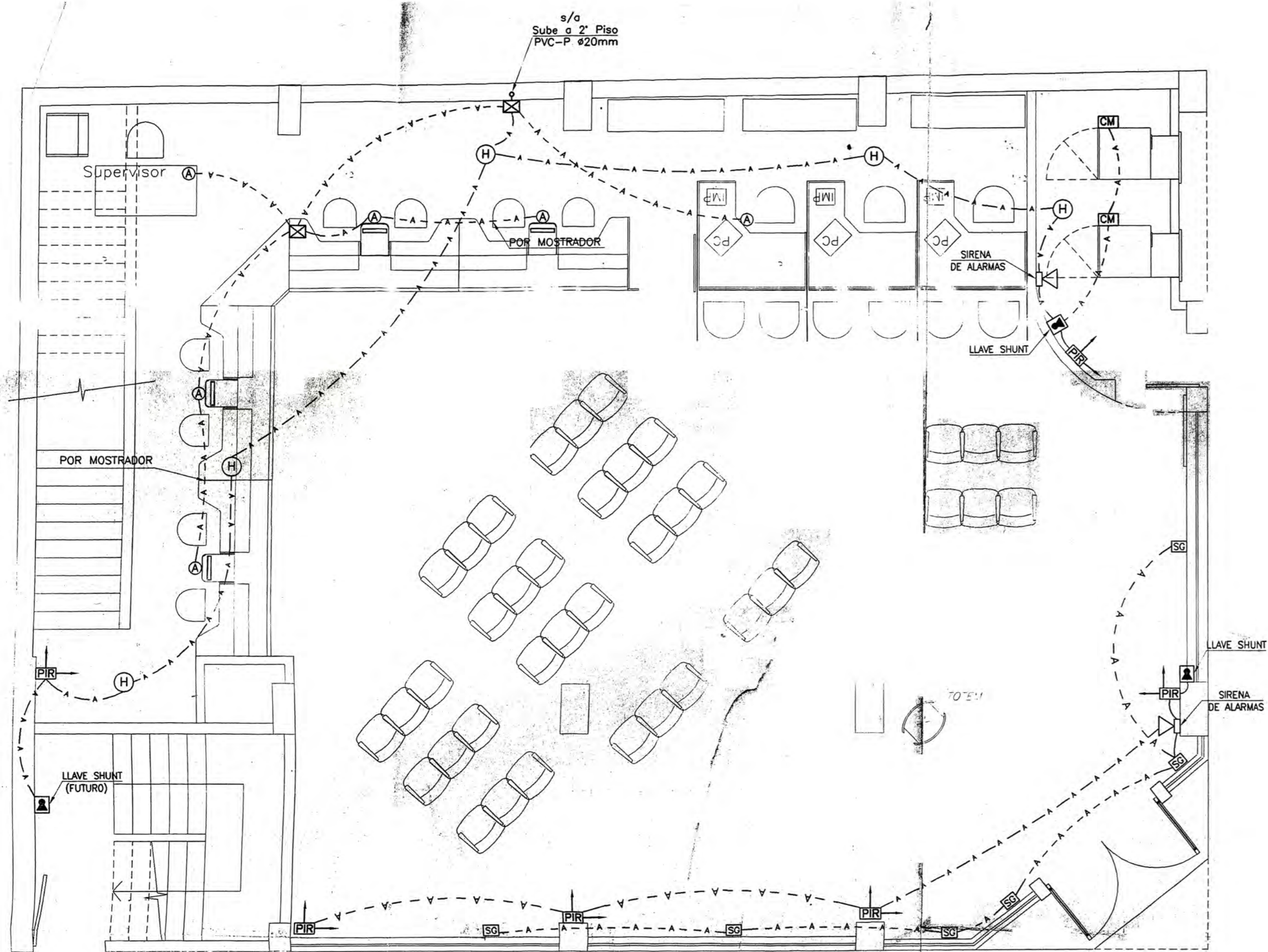
DETALLE INSTALACION LUMINARIA EN FCR

| LEYENDA | DESCRIPCION | CANTIDAD |
|---------|---|----------|
| | ARTEFACTO 3x18W EMPOTRAR | 13 |
| | ARTEFACTO 2x36W EMPOTRAR | 28 |
| | ARTEFACTO 2x36W ADOSAR - SUSPENDIDO A 3,00 SNPT | 18 |
| | ARTEFACTO 2x36W ADOSAR | 03 |
| | ARTEFACTO 2x18W ADOSAR | 05 |
| | HALOGENURO METALICO ALIVE 70 W ADOSAR | 02 |

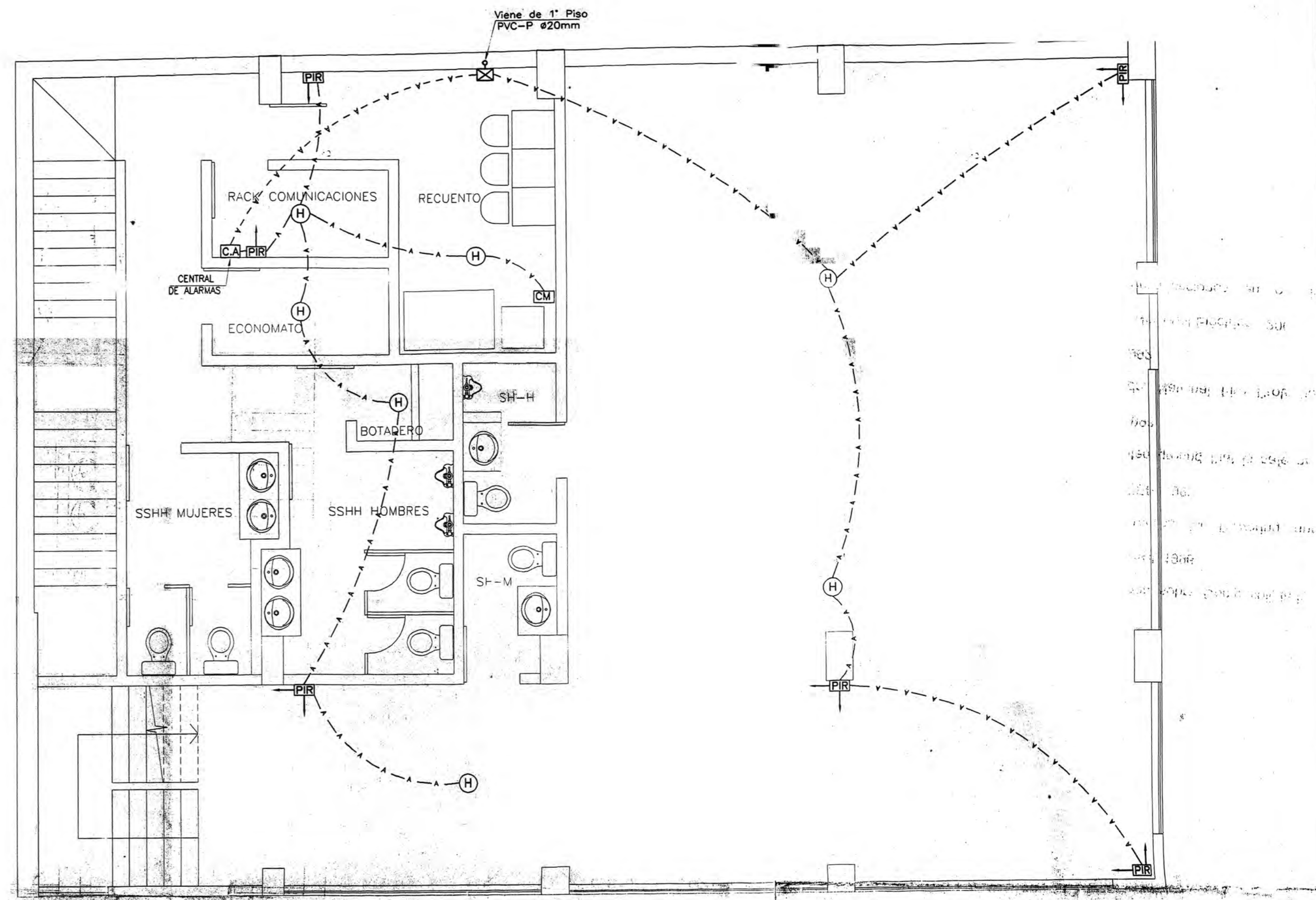


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
PROYECTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y SEÑAL PARA UNA ENTIDAD FINANCIERA
TRATAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO PARA ENTIDADES FINANCIERAS

PLANO: ILUMINACION PRIMERO PISO / SEGUNDO PISO
BACHILLER: JAVIER NICOLAS QUISPE PALACIOS
ASESOR: ING. PALMA
FECHA: ENERO DEL 2004
ESCALA: 1/50
LÁMINA: IE 04



ALARMAS
PLANTA PRIMER PISO



ALARMAS
PLANTA SEGUNDO PISO

- LEYENDA

| SI-MBOLO | DESCRIPCION | CAJA | h (m) ALTURA DE MONTAJE |
|----------|---|----------------------|-------------------------------|
| CA | SALIDA PARA CENTRAL DE ALARMA, EMPOTRADO EN PARED | CUAD. 150x150x70 mm. | 1.40 |
| A | SALIDA PARA ALARMA(PULSADOR), EN MOSTRADOR. | | |
| PIR * | SALIDA PARA DETECTOR (PIR) DE ALARMA, EMPOTRADO EN PARED, (Coordinar modificaciones en obra con Proveedores del Sist. de Alarma) | RECT. 100x50x50 mm. | 2.00 |
| CM | SALIDA PARA CONTACTO MAGNETICO DE PUERTA (SIST. ALARMA), EMPOTRADO EN PISO/PARED. (Coordinar modificaciones y altura con Proveedores del Sist. de Alarma) | RECT. 100x50x50 mm. | |
| ☐ | SALIDA PARA SIRENA DE ALARMA | OCTOG. 100x50 mm. | |
| SG | SALIDA PARA ALARMA SENSORES DE GOLPE | RECT. 100x50x50 mm. | A 0.30 m |
| ⏏ | LLAVE SHUNT | RECT. 100x50x50 mm. | |
| H | SENSOR DE HUMO | OCTOG. 100x50 mm. | |
| —A—A— | CIRCUITO PARA SISTEMA DE ALARMA, 20 mm PVC-SAP, MINIMO, EMPOTRADO EN PISO/PARED, SIN ALIMENTACION, SALVO INDICACION. | | |
| —A—A— | CIRCUITO PARA SISTEMA DE ALARMA, 20 mm PVC-SAP, MINIMO, ADOSADO DENTRO DE FALSO TECHO, SIN ALIMENTACION, SALVO INDICACION. | | |

BIBLIOGRAFÍA

1. Roberto, Menna Barreto. "Directiva Europea sobre Compatibilidades Electromagnéticas" Ed. Semic Sao Paulo/Brasil, 1996.
2. The Emerald Book, "Recommended Practice for Powering and Grounding sensitive Electronic Equipment" IEEE, 1992.
3. T.M. Gruz, "Computer system need isolated ground that is safe and noise free" Computer Technology review, 1998
4. ANSI/NFPA 70, "National Electrical Code, National Fire Protection Association", Batterymarch Park Quincy, 1992
5. Dirección General de Electricidad, "Código Nacional Eléctrico", 2003
6. ANSI/EIA/TIA, "Estándares para telecomunicaciones en edificios comerciales", EEUU, 1991.