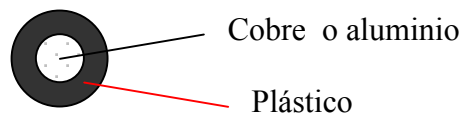


Conductores eléctricos

Los conductores eléctricos se pueden dividir en dos grandes familias, los que se aplican al transporte de energía eléctrica y los aplicados al transporte de señal

La energía o la señal se transmite por conductores metálicos. En el caso de la señal de audio también se emplea la fibra óptica que es un elemento no metálico.

Los cables conductores están constituidos por un núcleo metálico recubierto por un material aislante plástico.



Material conductor

Para la transmisión de señal se emplea siempre como elemento metálico al cobre.

Para la transmisión de energía eléctrica también es posible trabajar con aluminio. El aluminio es útil especialmente en conductores que transportan grandes corrientes y que en caso de ser de cobre tendrían un peso que dificultaría su instalación.

Es el caso de las redes aéreas de alumbrado público o de media y alta tensión como las que atraviesan los campos.

El metal que menos se opone al paso de la corriente eléctrica es la plata, su costo lo elimina de las aplicaciones generales, luego sigue el cobre y el aluminio.

El cobre es un metal muy dúctil, pueden obtenerse de él muy delgados filamentos. Esto permite fabricar conductores muy flexibles como los requeridos por la industria del audio.

Los conductores de alta calidad son fabricados con cobre virgen es decir que no ha sido obtenido de ningún proceso de recuperación, como sería el caso del obtenido fundiendo piezas de cobre o cables fuera de uso.

El cobre virgen permite obtener los hilos más delgados y el material es mucho más resistente a los reiterados dobleces que sufren en nuestra actividad.

El cobre recocido, obtenido de fundir elementos de cobre ya procesados en alguna otra oportunidad, no permite obtener filamentos tan delgados y además es más quebradizo.

La distinta calidad de cobre es una de las razones de la diferencia de costo de conductores de energía, la otra es la calidad y uniformidad del aislante.

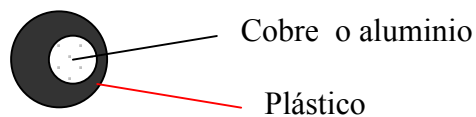
Aislamiento.

El otro componente fundamental de los conductores es el aislamiento.

Este material tiene la característica de impedir el paso de la corriente eléctrica en un determinado rango de tensión (hay aislantes para distintas tensiones de funcionamiento)

Debe ser:

- 1- Estable, es decir conservar sus características aislantes durante mucho tiempo.
- 2- No debe ser absorbente (ni de agua ni de ningún líquido)
- 3- Debe ser resistente a los líquidos disolventes más comunes.
- 4- Resistente a la abrasión mecánica, es decir soportar sin perder aislamiento el raspado, abrasión, tironeo, y torsión.
- 5- Estable en un amplio rango de temperaturas, desde decenas de grados bajo cero a 80 o 90 grados sobre cero. El frío puede volver muy quebradizas algunos aislantes de baja calidad. El aumento de la temperatura ambiente, más el aumento de la temperatura del conductor durante la transmisión de energía no debe afectar el aislante, ni debilitarlo mecánicamente.
- 6- El aislamiento debe ser además perfectamente simétrico alrededor del conductor metálico. Conductores económicos resultan tener una construcción como la del esquema. Así se reduce substancialmente su seguridad y vida útil. Deben evitarse a toda costa revisando los conductores en el momento de su aplicación o compra.



La calidad de un conductor y su aislamiento es función de su diseño. Es responsabilidad del técnico emplearlo dentro de sus especificaciones.

No utilizar conductores destinados al audio en alimentación eléctrica.

Conductores para la transmisión de energía eléctrica de potencia.

En nuestra actividad serán necesarios emplearlos para alimentar todo el equipamiento tanto de baja señal y procesamiento como de potencia tal el caso de los amplificadores.

La toma de energía debe ser realizada adecuadamente y no debe olvidarse que de ello depende la estabilidad de funcionamiento de todo el sistema.

Desde este punto de vista debemos entonces tener en cuenta cuanta energía consumiremos para destinar un conductor eléctrico adecuado a ese fin.

Para determinar el consumo eléctrico debemos a grandes rasgos realizar la siguiente operación.

Sumar el consumo de todos los equipos que emplearemos tomándolo de la información de los manuales, de la chapa de identificación o finalmente, si nada de eso está disponible, revisando el valor del fusible con el que normalmente operan.

Ejemplo

Consola	3 amperes
Procesadores	2 amperes
Amplificador de monitores 1	5 amperes
Amplificador de monitores 2	5 amperes
Amplificador de graves 1 sala	8 amperes
Amplificador de graves 2 sala	8 amperes
Amplificador de medios 1 sala	4 amperes
Amplificador de medios 2 sala	4 amperes
Amplificador de agudos 1 sala	2 amperes
Amplificador de agudos 1 sala	2 amperes
Reserva para imprevistos	10 amperes
TOTAL DE CONSUMO	43 amperes

Este será el consumo máximo de nuestra instalación. En audio el consumo máximo es una condición excepcional y difícilmente superemos en la práctica el 60% de lo calculado con esta suma.

De todas maneras nos sirve de guía para elegir nuestro conductor de alimentación principal y además para asegurarnos que nuestra conexión en la sala sea adecuada a la potencia que le exigiremos.

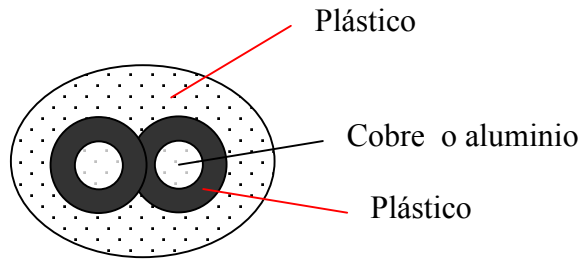
Una tabla que nos sirve de guía es la siguiente. Se emplea para una tensión de la red de 220 V.

Potencia en 220 V	Consumo estimado	Sección del conductor	Fusible
1500 vatios	8 amperes	0,75 milímetros cuadrados	6 amperes
2000 vatios	9,6 amperes	1,00 milímetros cuadrados	10 amperes
3000 vatios	14 amperes	2,00 milímetros cuadrados	16 amperes
4400 vatios	22 amperes	4,00 milímetros cuadrados	20 amperes
6400 vatios	30 amperes	6,00 milímetros cuadrados	25 amperes
8500 vatios	40 amperes	10 milímetros cuadrados	35 amperes
11400 vatios	50 amperes	16 milímetros cuadrados	50 amperes
15400	70 amperes	25 milímetros cuadrados	63 amperes

Debe tenerse en cuenta cuando se revisan los fusibles o protecciones residentes (es decir del salón o sala dónde trabajaremos) que nuestro requerimiento de energía se suma al ya existente en el propio salón y que puede funcionar simultáneamente con nuestro equipo (heladeras, iluminaciones de servicio, camarines, equipos de iluminación de sala y escenario, etc.) Debemos

asegurarnos que durante la función la instalación sea capaz de absorber nuestro requerimiento adicional de energía.

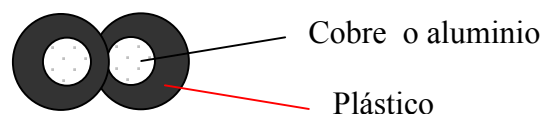
El tipo de conductor a emplear en la transmisión de energía eléctrica debe ser como mínimo del tipo taller, es decir de doble aislamiento como indica el esquema.



Esta disposición asegura una reforzada resistencia mecánica al desgaste.

NO deben emplearse los conductores de los denominados doble paralelo
Son elementos de aislamiento precario, en general de baja calidad y exponen a quienes los emplean reiteradamente a sufrir descargas eléctricas y riesgos de electrocución accidental

Un defecto común en este tipo de conductor es un aislamiento irregular o descentrado y el empleo de cobre recocido.



Los buenos conductores de doble envainado tiene además aplicado talco entre las aislaciones individuales y la exterior para aumentar la flexibilidad.

Existe además otra variedad de conductores, con más de dos aislamientos como los descritos, para empleo bajo tierra. Son denominados cables subterráneos y cuentan con aislamiento adicional que aumentan su resistencia a la humedad, a los esfuerzos mecánicos y golpes accidentales. Son poco flexibles, pesados y costosos

Las conexiones de alimentación de energía **deben** realizarse con puesta a tierra. Este requisito, **es norma de cumplimiento obligatorio**.

No solo redundará en mayor seguridad de los operadores, músicos, público, sino que además la instalación será más estable.

Una empresa de alquiler de sonido o iluminación no puede ingresar en un Salón e primera línea en Capital Federal sin tener todo su sistema cumpliendo esta norma. Esto sucederá en todo el país tarde o temprano.

La razón que impulsa el cumplimiento de esta norma no es solo el beneficio humano que produce la prevención de accidentes sino la presión de las compañías de seguros de accidentes sobre sus clientes. Un accidente eléctrico sufrido o causado por un equipo fuera de norma no es cubierto dejando al asegurado a merced de un juicio o demanda de valor incalculable.

La energía eléctrica como causante de accidentes personales.

El empleo de energía eléctrica expone a quién se conduzca en forma desaprensiva o descuidada a una variedad de accidentes que es muy sencillo evitar.

Cuando se piensa en accidentes eléctricos en general la persona recuerda alguna "patada" que sufrieron sin mayores consecuencias.

Existen sin embargo otros tipos de accidentes menos difundidos y muy graves.

Las quemaduras y las proyecciones de material.

La energía eléctrica puede matar o dejar graves daños neurológicos cuando una persona se expone a su paso a través del cuerpo.

El cuerpo humano es conductor de la energía eléctrica y además muchas de nuestras funciones orgánicas producen muy pequeños pulso eléctrico.

La muerte por electrocución en general se produce por fibrilación del corazón. El choque eléctrico "desorganiza" al corazón que está constituido por células musculares que se contraen al unísono mediante un pulso eléctrico que las sincroniza. La fibrilación sucede cuando comienzan a contraerse sin ton ni son, esto descompagina el funcionamiento del corazón que deja de cumplir su función de bomba y en tres minutos nos quedamos sin cerebro para finalmente morir por asfixia.

Accidentes que involucren valores de tensión altos como los existentes en las cabinas de distribución de media y alta tensión generan gravísima quemaduras.

En nuestro "rango de operación" es decir tensión de 200/380 volts y corrientes bajas debo destacar las siguientes causas de accidentes eléctricos:

- 1- La electrocución por contacto directo con líneas "vivas" por falta de aislamiento en las herramientas, manos, calzado, equipos eléctricos, instrumentos.
- 2- Las quemaduras por exponer manos o rostro al arco eléctrico causado por un cortocircuito de conductores, conectores o cajas de distribución alimentación

- 3- Accidentes en la vista y rostro por la proyección de metal fundido a causa de las altas temperaturas y energías involucradas en un cortocircuito. En Este caso debemos tener en cuenta que pequeñísimas partículas pueden causar ceguera permanente

Que precauciones debemos tomar para evitar estos accidentes.

Realizar el conexionado eléctrico siguiendo las reglas del arte es decir:

- 1- Seguros en nuestro trabajo pero desconfiados
- 2- Emplear herramientas aisladas
- 3- Emplear calzado aislado
- 4- Emplear guantes aislantes
- 5- Emplear antiparras para realizar conexiones en tableros con energía
- 6- Emplear las herramientas adecuadas para cada caso
- 7- Revisar nuestro espacio de trabajo antes de comenzar la conexión
- 8- Revisar los materiales a conectar
- 9- Trabajar con buena iluminación
- 10- Emplear escaleras sólidas y estar firmemente asegurados a ellas
- 11- Instalar las escaleras o tarimas sobre piso sólido
- 12- Asegurarse de que los equipos, cajas de distribución o de intercepción estén apagados o sin carga.

Comentarios a cada regla

- 13- Debemos estar seguros de que nuestra tarea es posible hacerla de la manera prevista. En caso de encontrarnos con instalaciones que no comprendemos o con equipos que no reconocemos debemos recurrir a quién pueda auxiliarnos e informarnos del procedimiento correcto. No debemos desconectar equipos, o interceptores existentes sin conocer las consecuencias de nuestro proceder. Ejemplo de resultados posibles de consecuencias nefastas:

- a. apagar las heladeras de conservación de helados
- b. apagar bombas de agua
- c. detener ascensores
- d. oscurecer áreas de servicio remotas

Las reglas 2 / 3 y 4 deben respetarse siempre y son fáciles de cumplir si se cuenta con un set de herramientas propias.

El calzado aislante nos permitirá ingresar a áreas con humedad en el piso, o por ejemplo trabajar en jardines sin riesgo. En caso de un error que nos expone a un contacto con líneas vivas limitará las consecuencias, desde no sentir nada, hasta sentir un shock eléctrico fuerte pero no mortal.

- 14- El empleo de antiparras para proteger la vista evita que en caso de un cortocircuito imprevisto o por la existencia de una carga importante en la línea en trámite de conectar, se proyecte material fundido hacia los ojos.

Cuando se produce un cortocircuito en el momento de conectar o sucede una brusca transmisión de energía, se genera un arco eléctrico de gran energía. Este arco eléctrico funde el material que está en los extremos del mismo y los gases resultantes de este proceso expulsan el material al mismo tiempo que genera un foco luminoso enceguecedor. Una simple antiparras protegerán eficazmente los ojos del instalador evitando gravísimas consecuencias.

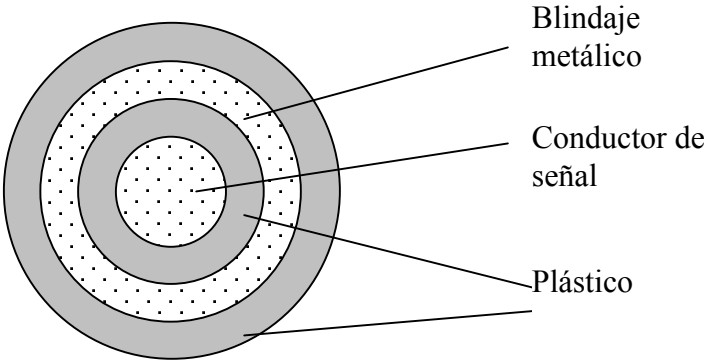
- 15- Para las fijaciones mecánicas que requiere una sólida conexión eléctrica se emplean distintos tipos de bulones o tuercas. Las herramientas deben ser las adecuadas a cada caso, llaves fijas, destornillador, extractores (para el caso de ciertos tipos de fusibles) No deben emplearse alicates, tenazas o destornilladores precarios para realizar los ajustes requeridos. Herramientas inadecuadas generan conexiones inadecuadas y peligrosas.
- 16- Antes de poner manos a la obra es necesario revisar el espacio dónde vamos a conectar nuestra alimentación y observar cuál es su estado general, si los conductores están recalentados, si las conexiones son firmes y están en buen estado, en definitiva cuales son las consecuencias de las conexiones que se realizaron anteriormente que puedan afectar a la que nosotros intentaremos. Puede que todo esté tan maltratado que debamos emplear otra caja o incluso reparar primero antes de conectar.
- 17- Debemos inspeccionar nuestro propio material antes de conectar. Debemos estar seguros de que el otro extremo de nuestra línea será segura una vez alimentada.
- 18- Trabajar con buena iluminación es fundamental para poder ver los detalles de nuestra tarea y trabajar tranquilos y seguros.
- 19- Un accidente no eléctrico muy común y de consecuencias graves que sufren los técnicos es el causado por la caída desde una escalera precaria o mal instalada por trabajar apurado o con accesorios prestados a última hora.
- 20- Las escaleras deben estar firmemente instaladas, tener un seguro para que no se abran accidentalmente, tener sus fijaciones firmes, escalones sólidos. Las escaleras que están todas flojas son peligrosas. Las escaleras con extensión deben estar en muy buen estado cuando se emplean. No deben instalarse escaleras sobre cajones con ruedas, mesas, o escenarios flojos.
- 21- Los equipos a conectar o las cajas de distribución a alimentar deben estar "secas". Sin carga para que en el momento del conexionado no se produzcan arcos eléctricos imprevistos.

Los conductores eléctricos para transmisión de señal

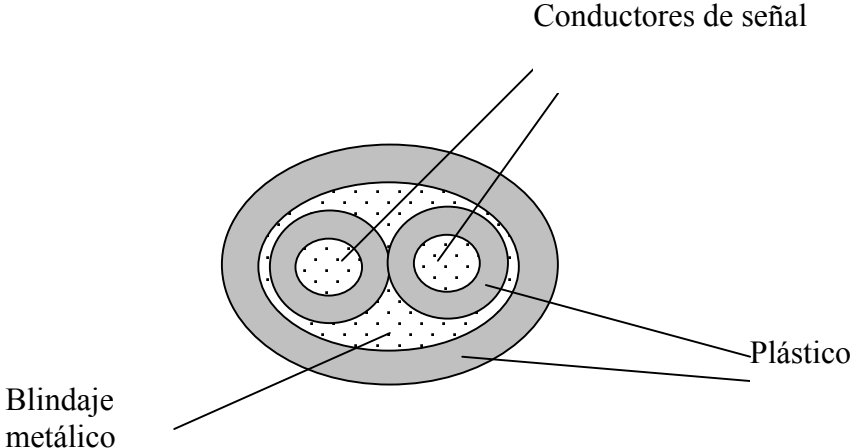
Esta aplicación también define una serie de características específicas para los conductores porque aunque están involucradas corrientes eléctricas, estas no son importantes. Las condiciones de aislamiento son más exigentes y sus características mecánicas también son diferentes.

En general, excepto en el caso de fibras ópticas, la transmisión de señal se realiza con cables blindados

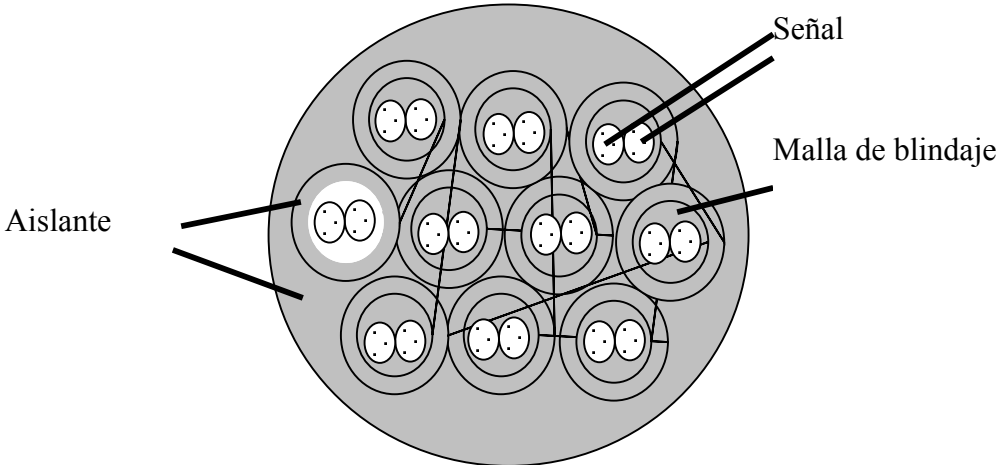
Conductor de señal blindado unifilar



Conductor blindado tipo balanceado



Conductor multifilar. Este tipo de conductor de señal aloja una cantidad de conductores de tipo balanceado dentro de una manguera plástica



Los conductores de señal deben reunir las siguientes características.

Resistentes a la manipulación mecánica

Muy flexibles

El blindaje debe ser tupido y sólido. No debe “desarmarse” con el uso.

El aislamiento de los conductores debe ser de la mejor calidad. Un aislamiento débil provoca pérdidas de nivel, afecta características fundamentales de la señal transmitida (frecuencia, impedancias, etc.)

El material conductor debe soldarse con facilidad con una buena fluencia del estaño.

Existe un tipo de conductor que sin estar diseñado específicamente para el audio profesional es posible emplearlo en casos especiales en que se requiere un tendido de líneas muy largas sin necesidad de obtener resultados de calidad profesional. Este conductor es el par telefónico blindado..

Sus ventajas son:

Bajo costo

Poco peso por metro

Disponible en cualquier casa de electricidad

Excelente blindaje

Sus debilidades son:

Aislamiento débil entre conductores de señal que producirá pérdidas en las altas frecuencias.

Fragilidad mecánica

Poca resistencia a la flexión reiterada

Los cables para señal del tipo no balanceado. 1 conductor + malla. Aplicables a tendidos limitados a no más de 4 metros de longitud.

Los cables de tipo balanceado de buena calidad permiten tendidos de 300 metros sin pérdidas de calidad ni de señal significativas.

Otros conductores utilizados en audio.

Para ciertas aplicaciones que exigen una flexibilidad extrema, larga duración, resistencia mecánica y poco peso se utilizan conductores mallados con filamentos de seda o material sintético, mezclados con el conductor de señal.-

Es el caso de los conductores empleados en auriculares de calidad y deriva de más antiguas aplicaciones en telefonía.

Estos conductores suelen estar mecánicamente “soldados en fábrica” es decir que se asegura el paso de señal mediante una “vinculación mecánico”. En otros casos están soldados y debe uno armarse de paciencia para repararlos despejando los filamentos intrusos que impiden una buena soldadura. Son conductores delicados

con filamentos de cobre muy delgados y aislamiento más sensible, que la de los mallados más comunes, a la temperatura del soldador.

Recuerden una máxima de los buenos ingenieros

“Nunca hay tiempo para hacer las cosas bien, pero siempre hay tiempo para hacerlas de nuevo”

Esto se aplica exactamente para el tedioso tema del armado o reparación de las venas por dónde circulará la señal de audio o energía eléctrica. Para colmo después hay que trabar apurado en cualquier parte y sudar como un esclavo en las minas de Tanganica.

Conexiones, conectores, interruptores y otros accesorios.

Tomas de energía eléctrica.

Tomas.

Las normas vigentes exigen el empleo de tomas de tres patas normalizados, dos patas destinadas al transporte de energía y la tercera destinada a la conexión a tierra.

Debe evitarse, y más aún quien empieza a construir su equipo, el empleo de adaptadores de tres a dos patas que elimina la conexión a tierra.

Los tomas deben ser normalizados y de buena calidad. Se asegura así que la potencia a transmitir esté dentro del rango de diseño del dispositivo empleado.

Cuando a una toma de 10 amperes le “pedimos” veinte los contactos mecánicos se calientan y si la situación permanece suficiente tiempo terminara derritiendo o quemando el aislante que sostiene las patas de conexión en su lugar con riesgo de cortocircuito. Perderemos así dinero, nuestro trabajo será precario y la recomendación baja por descuidados.

Para conexiones que requieran consumos mayores de 10 amperes hay que emplear conectores tipo STECK que están diseñados para grandes corrientes en un amplio rango de modelos. Será una inversión muy duradera y nos ahorrará dolores de cabeza. Funcionan bien aún bajo la lluvia, son seguros y sencillos de armar. Una vez conectados no se desconectan accidentalmente.

Toda línea de alimentación debe ser protegida por un dispositivo que limite el paso de corriente a un valor admisible que evite la destrucción del cable o la instalación residente.

Esta protección podrá ser un fusible, una llave termo magnética o un disyuntor

Fusible.

Es un elemento constituido por un filamento metálico de dimensiones calibradas para permitir el paso e hasta cierto valor de corriente durante un tiempo determinado.

Los más comunes de hasta 30 amperes son a rosca, están rellenos de arena y tienen una tapita a rosa de bakelita o similar.

Existe para corrientes mayores fusibles con conexión tipo bayoneta para valores de centenares de amperes. La colocación y extracción debe realizarse empleando una herramienta especialmente diseñada a tal fin.

La protección con fusible es de una reacción lenta y para caso de sobrecargas de corrientes prolongadas pueden resultar ineficaces y permitir que se produzcan grandes daños antes de interrumpir el suministro.

Son incómodos para reparar y peligrosos de reinstalar si por alguna razón persisten las razones de la sobrecarga o debe realizarse la operación con carga.

Deben tomarse precauciones especiales y contar con protecciones en caso de recolocar con carga un fusible de este tipo.

Aún los más pequeños pueden ocasionar quemaduras o lesiones oculares.

Un defecto importante es que solo interrumpen el vivo del circuito y pueden aparecer retornos por conexiones imprevistas

Interruptores termo magnéticos.

En este caso es una llave completamente cerrada que protege al circuito en un rango de corriente especificado por el fabricante y actúa tanto en el largo plazo frente a sobrecargas (con su parte térmica), como contra cortocircuitos totales con su mecanismo magnético.

La reposición del circuito es sencilla, se levanta una palanca, y en caso de que persista el problema no hay ninguna consecuencia peligrosa.

Si se repite frecuentemente la reposición por cortocircuito los mecanismos de la llave se deterioran y en general interrumpen el servicio con corrientes menores de las originales o sencillamente no se puede reponer el servicio.

Una ventaja adicional es que existen llaves que interrumpen los dos conductores en la línea de 220V haciendo aún más segura la protección.

Son más costosas que los fusible pero su operación es más “limpia” y segura.

Disyuntores e interruptores termo magnéticos.

Estos dispositivos cumplen una doble función. Proteger a los humanos contra electrocuciones accidentales y operan además como interruptores termo magnético.

Contiene dentro de sí un dispositivo de medición de corriente muy sensible que es capaz de detectar mínimos desvíos de corriente ocasionados por una pérdida tierra como la que se genera cuando una persona sufre un shock eléctrico. Lo importante es que su velocidad de detección e interrupción es tan alta que evita que la persona sufra daños por ese contacto imprevisto.

Ocasiona también un problema cuando la instalación es precaria o deficiente. La más mínima pérdida de aislamiento por humedad o cualquier otra razón interrumpe el servicio (por ello es imposible emplearlo en instalaciones hogareñas de muchos años)

El costo es moderado para la soberbia seguridad que otorga.

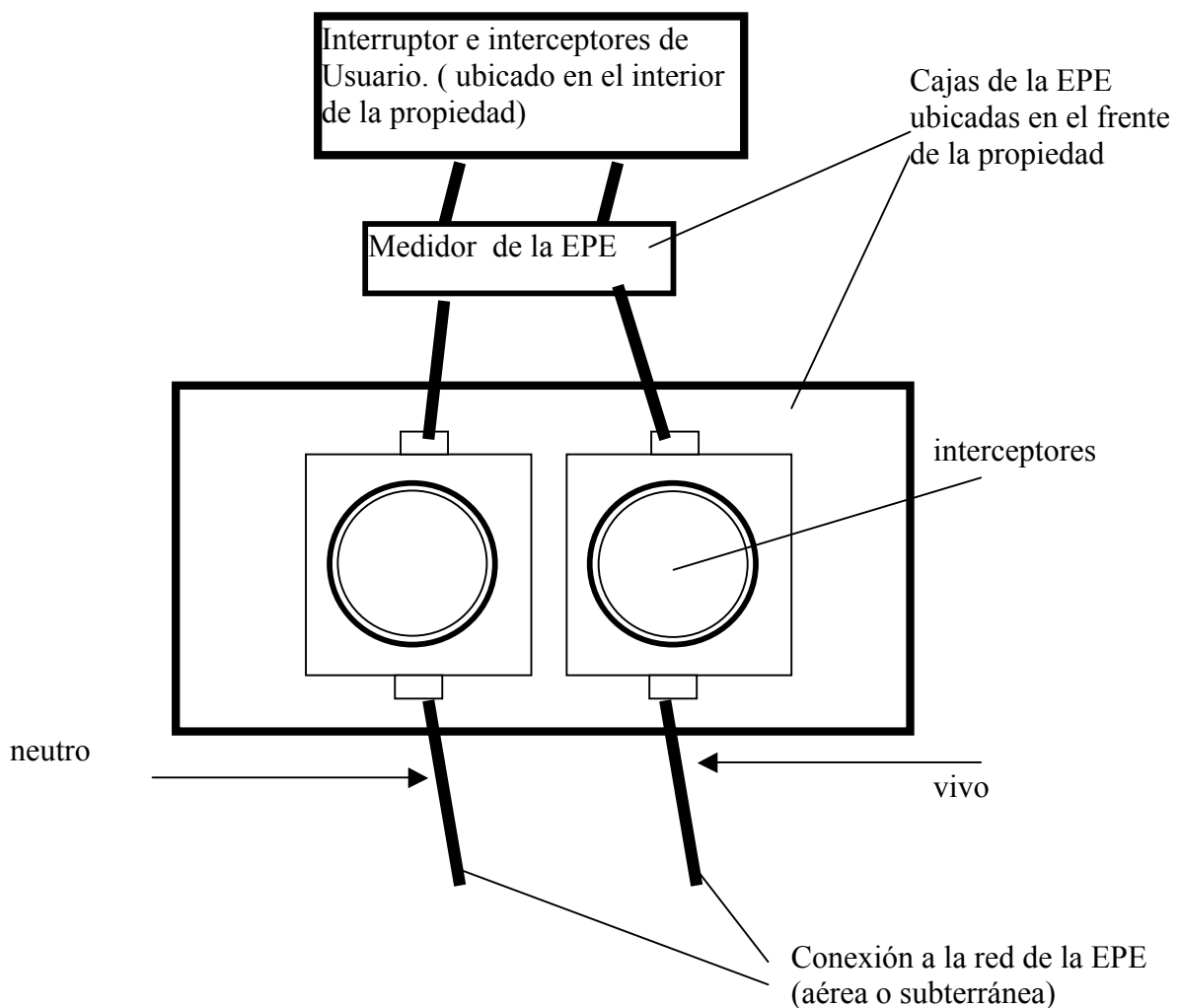
Modalidades de suministro eléctrico

Existen dos modalidades de suministro eléctrico que son las más comunes y las que nos encontraremos siempre en nuestra actividad.

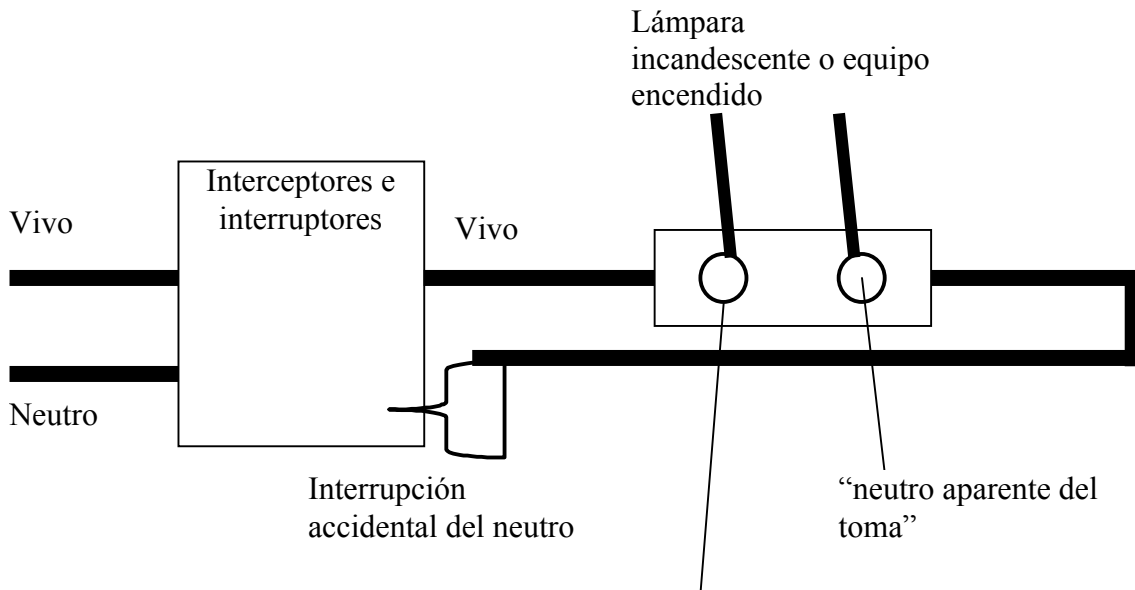
El suministro monofásico y el suministro trifásico

El **suministro monofásico** nos provee de 220 voltios de corriente alterna. Esta es la tensión de funcionamiento de todos los equipos normalizados para nuestro país.

Si observamos la caja de entrada de energía de un pequeño comercio o nuestro hogar veremos que la EPE ha colocado en las cajas de su uso exclusivo dos interruptores generalmente de 10 o 30 amperes y el medidor de consumo eléctrico como en el del esquema



Para determinar el conductor vivo debe emplearse un busca polo.
El conductor neutro debe sin embargo tratarse con precaución porque es posible que se comporte como un vivo en una ocasión como la siguiente:



La situación ejemplificada en el esquema es la siguiente.
Confiados en que el neutro de la instalación está correctamente conectado a la red lo manipulamos desaprensivamente. El riesgo de shock eléctrico se presenta si tenemos a cualquier toma conectado un equipo con su propio interruptor en posición de encendido o más simplemente una bombita incandescente..

El vivo de la red se traslada a través de la carga aplicada a cualquier toma y aparece en el extremo interrumpido del circuito con gran sorpresa del descuidado operador que puede sufrir graves consecuencias.

La conexión del neutro es de suma importancia para el correcto funcionamiento de los sistemas de sonido. Una conexión floja del neutro o una neutro de baja calidad de la EPE (por deterioro de la instalación de distribución) generará graves dificultades en el momento en que nuestra instalación requiera consumo de potencia. En los sistemas de sonido se agrava porque el consumo es variable y entonces el defecto aparecerá y desaparecerá de acuerdo a la potencia que soliciten los amplificadores. Estos defectos son imposibles de determinar durante un show y debe ser prevenidos con una adecuada revisión, investigación y prueba previa a las funciones.

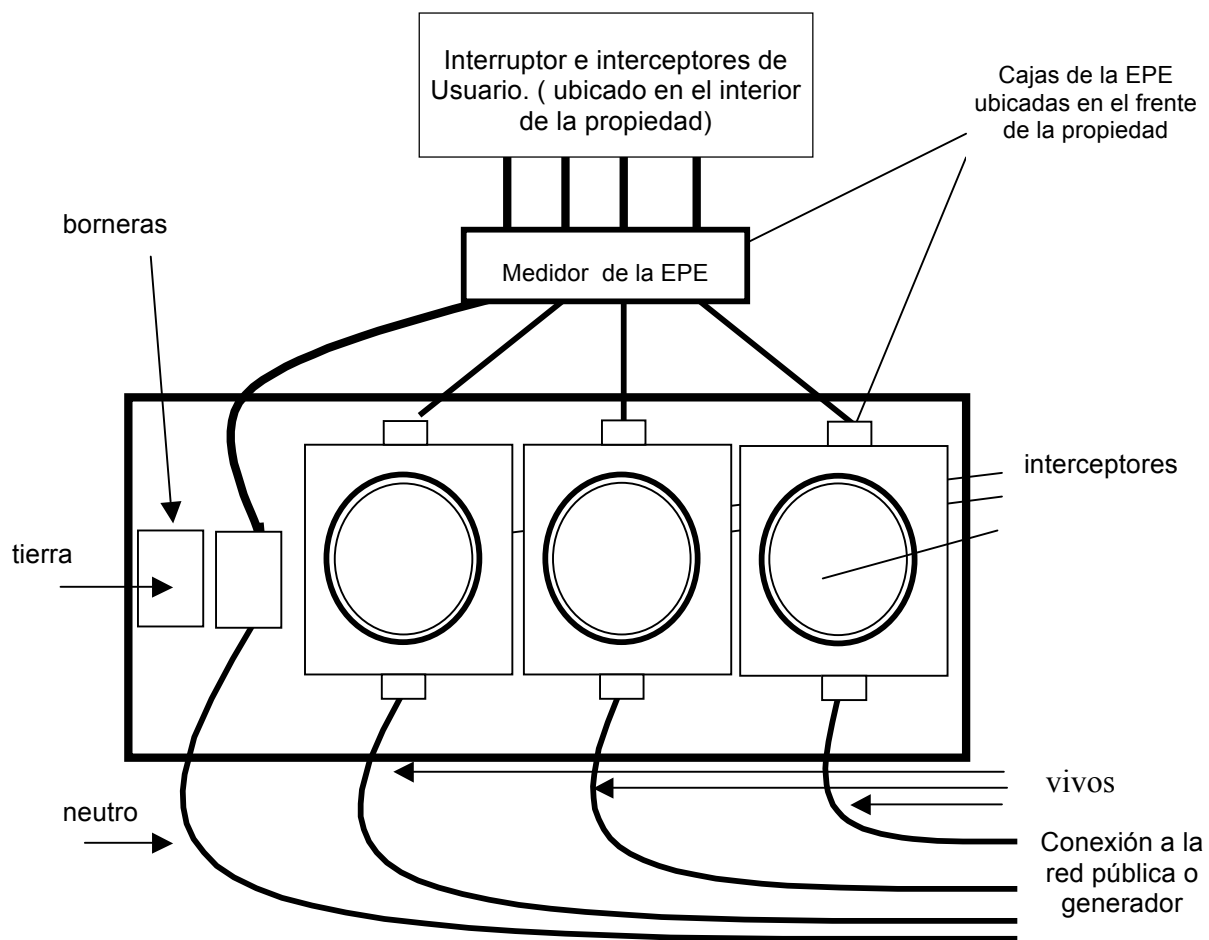
Suministro trifásico.

Para altos consumos de energía y para el funcionamiento de una variedad de dispositivos eléctricos (como motores trifásicos) la EPE provee de un suministro denominado trifásico.

Este suministro trae desde la red de distribución tres vivos y un neutro.

Para nuestras aplicaciones es suficiente saber que estos tres vivos proveen de una tensión de 220 voltios cada medida contra el neutro. Si medimos la tensión entre cualquiera de los vivos será de 380 voltios.

En este caso las cajas de interceptores de la EPE tienen tres interceptores, uno por cada fase y una bornera para conexión del neutro

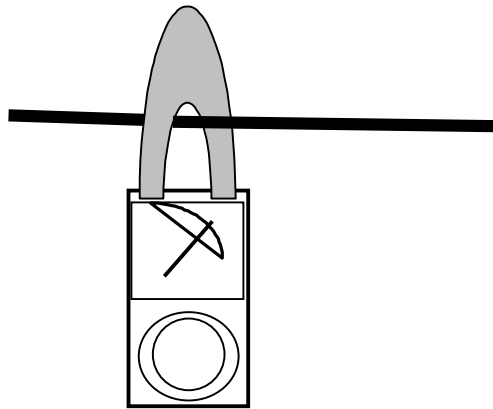


Si disponemos de tres fases y un neutro la toma de energía se debería realizar de acuerdo al procedimiento siguiente:

1. - Medir la tensión entre cada fase y el neutro y elegir la que esté más cercana a los 220 voltios.
2. - Si las tres son equivalentes elegimos:
 - a. La que estimamos tendrá el menor consumo de energía a la hora de la función.
 - b. Una diferente a la que emplee el servicio de iluminación si se da el caso de que su toma de energía sea mono o bifásica.
Esta precaución evita la posibilidad de que sistemas de control de intensidad luminosa generen ruidos de línea debido a un filtrado de radiofrecuencia inadecuado o en general inexistente en equipos económicos o caseros.

Para saber cuál es el consumo de energía de una instalación funcionando debe emplearse una pinza amperométrica. Es un instrumento que mide la corriente que circula por un conductor sin necesidad de abrir el circuito.

Su costo actual es de unos \$ 60,00



Una pinza amperométrica cumple además de la función de medir corrientes sin interrumpir un conductor, permite medir tensiones y resistencias en un amplio rango de valores. Es una herramienta fundamental para realizar instalaciones fijas o temporarias. Hay modelos de agujas y digitales. Los digitales son de lectura más sencilla y algunos incluyen iluminación del panel de medición.

Conexión a tierra

¿Porqué es norma obligatoria la conexión a tierra?

Veamos en primer término como funciona.

Pensemos en un artefacto de iluminación metálico o una heladera domiciliaria.

Ambos tienen un gabinete conductor de la electricidad que puede ser transmitida a un ser humano en caso de que un conductor vivo toque cualquier parte de ese gabinete.

En el caso de las heladeras de las pequeñas luminarias y muy frecuentemente de los ventiladores viejos de cuerpo metálico se agrava la situación porque el shock eléctrico tiende a contraer los músculos. Así el accidentado se amarra firmemente al origen del accidente poniendo en riesgo incluso a quienes intentan rescatarlo.

Por eso los artefactos que por cualquier razón nos generen dudas debemos tocarlos con el dorso de la mano. Un shock eléctrico hará que nuestro brazo e contraiga fuertemente y se retire del contacto interrumpiendo el paso de energía.

¿Porqué sucede lo descrito?

El cuerpo humano es conductor de energía eléctrica debido a su constitución que es de 90% de agua con sales.

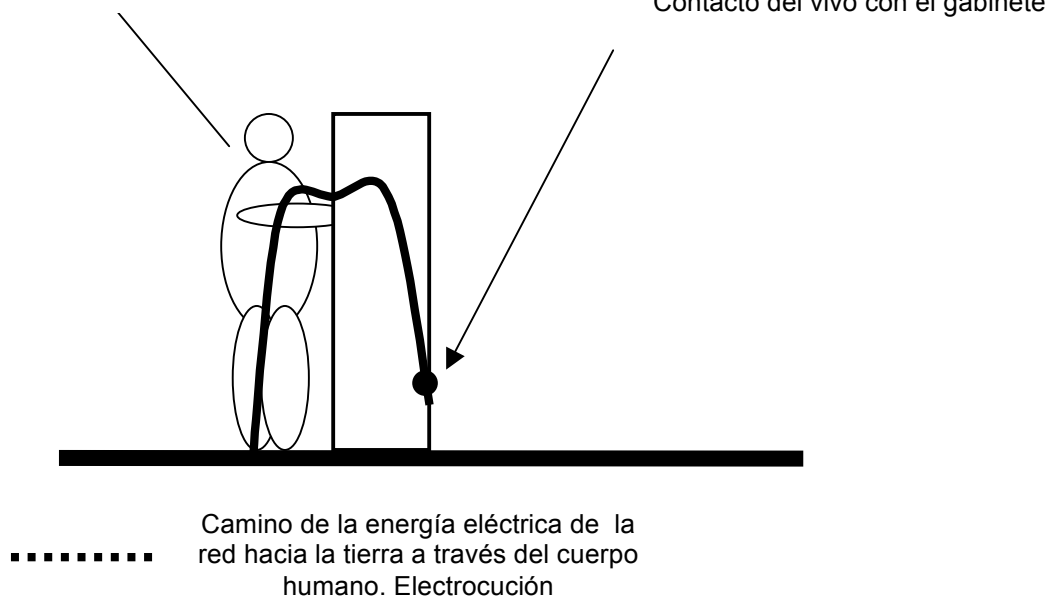
El circuito que se forma es el siguiente:

¿Que función cumple la conexión a tierra como prevención?

Cuando la conexión a tierra es eficaz el circuito que se arma es el siguiente:

Humano descalzo o con calzado no aislante

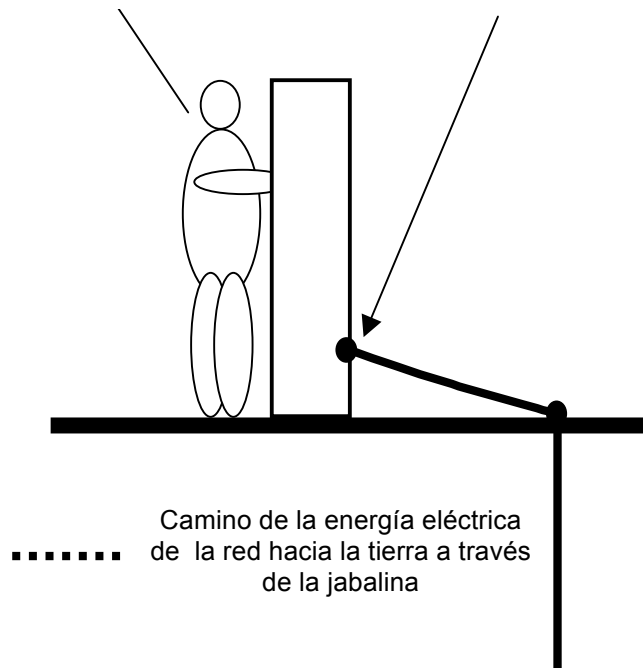
Contacto del vivo con el gabinete



La corriente eléctrica circulará hacia tierra a través del conductor metálico conectado a la jabalina que tiene una resistencia al paso de la corriente muy inferior al cuerpo humano.

Humano descalzo o con
calzado no aislante

Contacto del vivo con el gabinete



Esta protección se complementa con un interruptor diferencial que eata destinado a impedir la circulación de energía eléctrica por un camino que no sea el del neutro de la instalación.

En realidad si se produce una pérdida es difícil que suceda en el mismo momento en que se toca el gabinete (puede suceder si se lo mueve o cambia de posición). En el momento de la pérdida transmite energía al gabinete saltarán los interceptores o llaves termomagnéticas. Esto alertará al usuario que no podrá reconectar sin que vuelva a saltar la protección. El más cabezón termina dándose cuenta de que algo sucede y se evita una electrocución accidental.

Una buena conexión a tierra debe ser realizada empleando materiales nobles, es decir jabalinas de cobre debidamente ubicadas en terrenos húmedos de buena conductividad con conductores de sección adecuada.

Finalmente debe ser medida la resitencia de esa tierra para asegurarse que es eficaz.

Modelo de caja de distribución “usina” para un sistema de sonido móvil

Nuestra actividad nos obligará reiteradamente a realizar la instalación de alimentación del equipo de sonido y servicios auxiliares reiteradamente. Debemos contar entonces con recursos técnicos que simplifiquen esta tarea y además nos permitan “olvidarnos” de estos detalles para dedicarnos a lo principal que es la sonorización.

Pasos a realizar.

- 1- Cálculo de la carga consumida por el sistema de sonido
- 2- Multiplicamos por 1,2 este resultado
- 3- Agregamos 15 amperes para servicios de escenario (instrumentos monitoreo de escenario)
- 4- Consideramos una reserva adicional para colegas fotógrafos, iluminadores de vídeo, etc. de 10 amperes.

Ejemplo.

- 1- Consumo del sistema de sonido 20 amperes
- 2- Consumo 20 amperes x 1,2 = **24 amperes**
- 3- Consumo de escenario **15 amperes**
- 4- Reserva **10 amperes**
- 5- **Realizamos la suma total = 39 amperes**

Para contar con la mayor seguridad lo indicado es realizar una toma de energía trifásica con una fase dedicada al escenario, otra fase al sistema de sala y consola y la tercera a los servicios auxiliares.

Deberemos emplear un cable tipo taller de cuatro conductores, uno para cada fase y uno para el neutro. En general se emplea siempre el color celeste para el neutro.

Como todos los conductores de nuestro cable son iguales deberemos elegir uno de sección capaz de admitir la máxima carga. En nuestro caso será la del sistema de sala y consola = 24 amperes.

Vamos a nuestra tabla de la página 3 y vemos que para 24 amperes un conductor de 4 mm no alcanza así que elegimos uno de 6 mm. Nuestro cable será del tipo de taller de 4 x 6 mm.

¿Cuál deberá ser su longitud?

50 metros será suficiente para cualquier aplicación en estadios, salones de 700/800/1500 personas.

25 metros para salones de fiesta, residencias particulares.

Recomiendo el de 50 metros que sirve para todo y permite subir y bajar escaleras, cruzar tapias, esconder del público alargando el recorrido, etc.

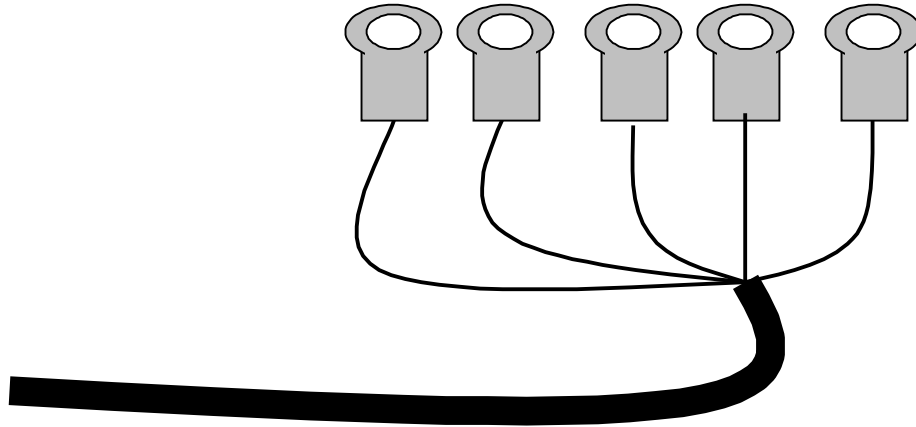
¿Cuáles el color preferido?

El negro, como a les sucede a las señoras elegantes siempre cae bien, y no desentona con alfombras, césped, pisos plásticos, etc.

¿Cómo lo “terminamos?”

En un extremos aplicaremos a cada conductor una terminal para 16 mm.

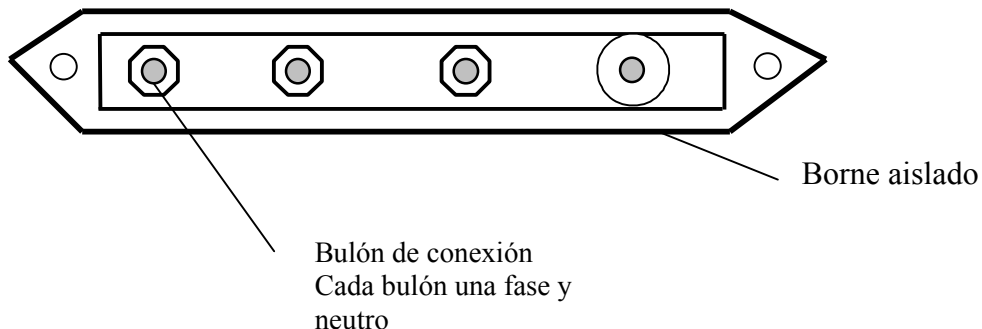
Esta terminal que parece de una dimensión innecesariamente mayor tiene un orificio de mayor diámetro que nos permitirá conectar en la mayor variedad de borneras



Las terminales deben ser aplicadas con una pinza destinada tal fin. Como esa pinza es muy costosa y la usaremos en contadísimas ocasiones tendremos que arreglarnos aplicándola terminal con un martillo y un punzón que “clave la terminal” al conductor.

Las terminales una vez colocadas y revisadas serán aisladas hasta dejar libre solo el ojo de conexión.

Puede suceder que nos encontremos con una toma de energía que puede hacerse solo “colgándose” de un juego de llaves termo magnéticas que se conectan con una bornera. Debemos sacrificar las terminales y conectar el cable directamente. Por eso siempre debemos tener terminales nuevas para reponer para el próximo caso que seguro será bornera



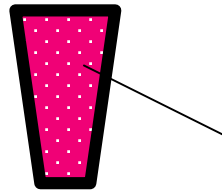
Veamos el otro extremo de nuestro cable de alimentación.

Esta terminación es la que ubicaremos en el escenario y desde dónde distribuiremos la energía eléctrica a todo nuestro sistema de sonido.

El conductor deberá terminar en un conector tipo STECK que permita “desconectar” la caja de conexión propiamente dicha para facilitar su transporte

El conector que “trae” la energía siempre debe ser hembra. El conector hembra tiene los contactos totalmente ocultos y aislados evitándose contacto accidental

Conector que “trae” la energía es siempre hembra.



En nuestra caja de conexión propiamente dicha ubicaremos un conector STECK macho que “recibe” la energía.

Esta caja de conexión deberá contar con tres indicadores luminosos, uno por cada fase que nos alertarán cuando la caja está “viva”.

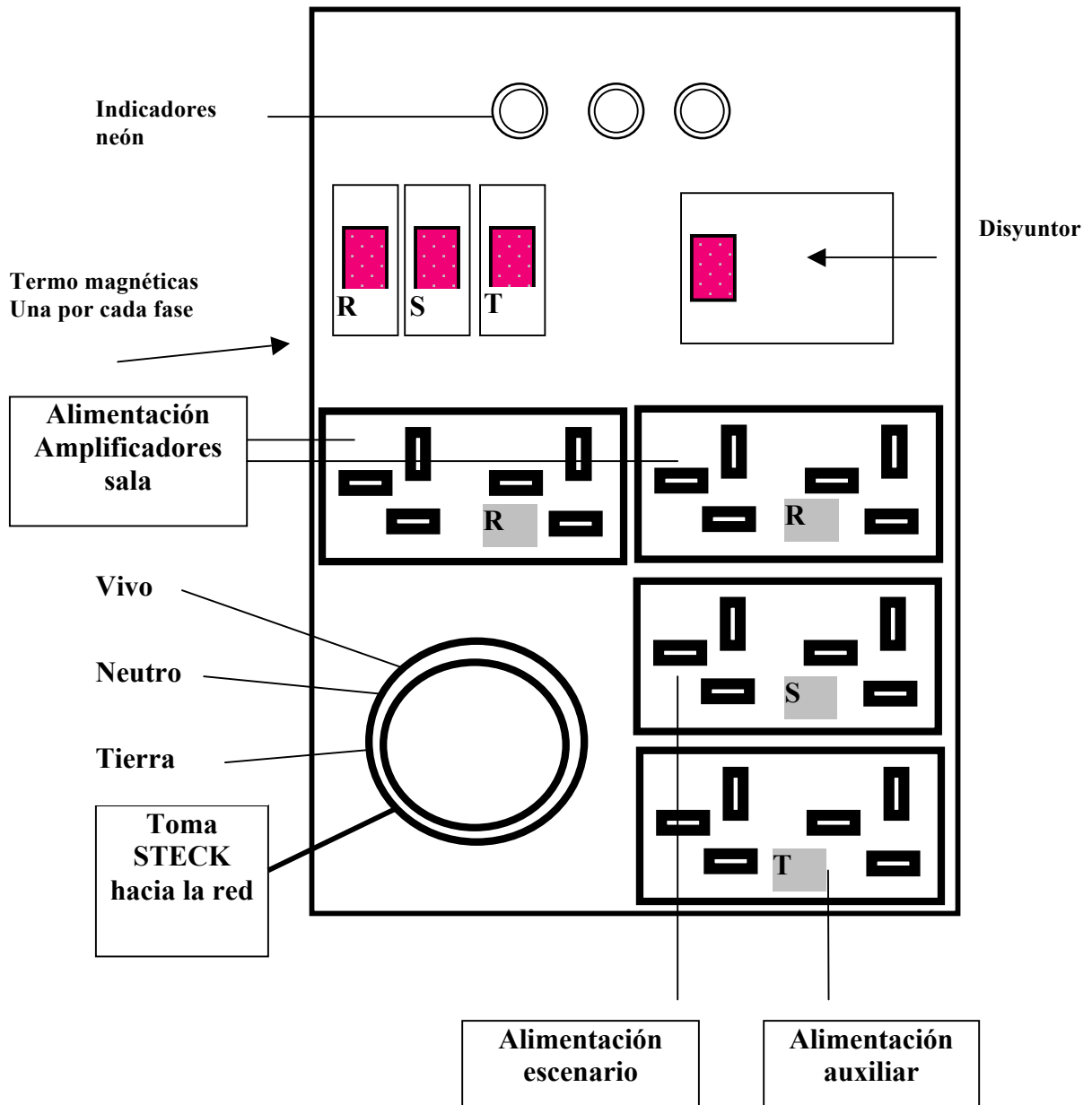
Estos indicadores deben encenderse sin pasar por ninguna llave interceptora. Se activarán en el momento que el cable esté trayendo energía. Permanecerán siempre encendido y serán del tipo de neón es decir sin filamentos que puedan cortarse e indicarnos una falsa seguridad.

La usina contará con tres llaves termo magnéticas, una por cada fase, y un juego de disyuntores

Lo ideal será que dispongamos de un par de circuitos adicionales.

Lo más recomendable es completar cada fase con un disyuntor termo magnéticos
Veamos un ejemplo.

FRENTE DE LA USINA



Denominamos **R, S y T** a las fases

Los tomas de salida son con tierra y el STECK que alimenta la consola traslada la tierra hacia ese nuevo punto de distribución.

En los escenarios es generalmente sencillo encontrar una toma a tierra.

En los salones de fiestas y eventos, si la instalación es moderna pero no reciente, la tierra estará accesible en el tablero principal.

Si la instalación es muy nueva cada tomacorriente en el salón tendrá tierra.

La parte trasera de nuestra usina recibirá el STECK de alimentación principal y deberá tener un borne de tierra accesible.

Un detalle importante es que el mueble tenga una tapa trasera y una delantera que proteja durante el transporte los conectores, tomas e interceptores.

El conector STECK de salida alimentará la caja de distribución de la consola y procesadores. Deberá estar terminada con varios tomas, un neón indicador de alimentación viva y una llave termomagnética y un disyuntor

