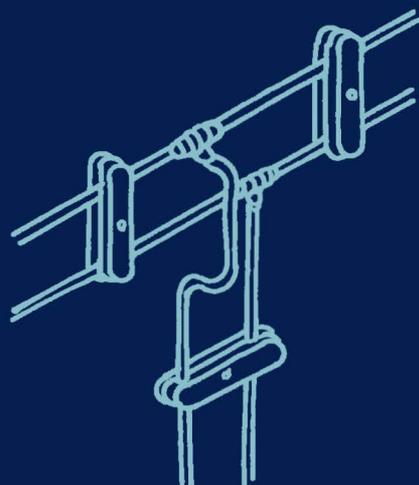


SENA

FORMACION ABIERTA Y A DISTANCIA



INSTALACIONES ELECTRICAS

3

MODULO

11

UNIDAD

EMBORNAMIENTOS

SENA

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

MACAMINA



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

EMBORNAMIENTOS
MODULO INSTRUCCIONAL 3
UNIDAD 11

SENA
Servicio Nacional de Aprendizaje
BIBLIOTECA COMUNITARIA

Elaborado por: Gerardo Mantilla
Instructor Regional de Bogotá

Adecuación Metodológica y
Asesoría General del Proyecto: Socorro Martínez
Asesora Nacional - División de Industria

**Derechos Reservados al Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA
Bogotá, Colombia 1983**

CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCION	5
II. AUTOPRUEBA DE AVANCE	7
III. OBJETIVOS	9
1. HERRAMIENTAS Y MATERIALES PARA EMBORNAR	11
2. TIPOS DE EMBORNAMIENTOS	19
3. ELABORACION DE ARGOLLAS	25
4. TERMINALES Y CONECTORES	33
5. COLOCACION DE TERMINALES	41
IV. RECAPITULACION	46
V. VOCABULARIO	47
VI. AUTOEVALUACION FINAL	51
VII. BIBLIOGRAFIA	52
VIII. TRABAJO PRACTICO	53
IX. TRABAJO ESCRITO	55

INTRODUCCION

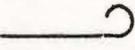
- En las instalaciones eléctricas, y en general en la especialidad de electricidad, el operario necesita conectar los conductores a los aparatos de utilización. Esta operación es importante ya que un buen embornamiento nos garantiza un correcto funcionamiento de los aparatos y nos evitará correr riesgos innecesarios con conexiones inseguras. Por lo anterior, es importante que el instalador conozca todos los sistemas de embornamiento, dónde se utilizan, cómo se confeccionan y ponerlos en práctica constantemente.
- En esta unidad nos proponemos mostrarles todos los tipos de embornamientos, terminales, conectores y los pasos a seguir en cada caso, para su correcta utilización.
- Los conocimientos tecnológicos junto con la práctica adquirida en los temas tratados aquí le ayudarán a ser un buen instalador electricista.

AUTOPRUEBA DE AVANCE

1. El sentido o dirección en que debe hacerse una argolla en alambre es

(Indique tachando con X la letra que corresponde).

a) 

b) 

c) 

d) 

2. Los terminales están elaborados en:

- a) Plata, aluminio, bronce, plomo
- b) Latón, aluminio, plata, bronce
- c) Cobre, bronce, plomo, latón
- d) Cobre, latón, aluminio, plata

3. El ojal de los terminales puede ser

- a) Recto y abierto
- b) Soldado y abierto
- c) Cerrado y abierto
- d) Soldado o a presión

4. Existen dos tipos de terminales

- a) Soldados y a presión
- b) Rectos y soldados
- c) Cerrados y a presión
- d) Abiertos y soldados

COMPARE SUS RESPUESTAS CON LAS QUE APARECEN EN LA PAG. No. 51

OBJETIVOS

Al finalizar el estudio de la presente unidad usted estará capacitado para hacer embornamientos.

A medida que usted avance en el estudio podrá:

1. Identificar las herramientas y elementos utilizados en los embornamientos.
2. Conocer los diferentes tipos de embornamientos y su correcto uso.
3. Elaborar correctamente argollas en alambres y cables de diferentes secciones.
4. Conocer los diferentes terminales, conectores y sus usos.
5. Colocar terminales en los conductores.

1. HERRAMIENTAS Y MATERIALES PARA EMBORNAR

a) TORNILLOS PARA USOS ELECTRICOS

Existe una gran variedad de tornillos según el uso y la procedencia del aparato que los contenga. Se fabrican en cobre, bronce latón. Si están construidos en hierro es necesario darles un baño electrolítico de cobre, cinc o estaño con el fin de evitar que la intemperie, la humedad o los ácidos los oxiden o corroan.

Si son americanos su diámetro (D) está normalizado por una galga que inicia en el No. 2 y termina en el No. 34 (de 2,14 mm hasta 12.7 mm) correspondiente al diámetro externo de la rosca. La longitud (L) comprende desde 1/4 de pulgada hasta 4". Por lo consiguiente estos tornillos se designan por dos (2) números a saber el No. de la galga (D) y el número de hilos (filetes) de la rosca.

Un tornillo 12-20 significa que tiene un diámetro de galga 12 y tiene 20 hilos por pulgada (Fig.1).

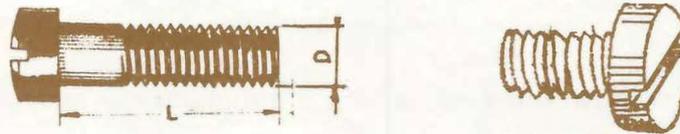


Figura 1

En los aparatos europeos los tornillos utilizados están clasificados según el sistema internacional (SI) que es el mismo adoptado por la norma colombiana ICONTEC. El diámetro y la longitud vienen dados en mm.

Si usted quiere conocer cuánto mide en milímetros un tornillo que viene dado en pulgadas simplemente aplica una regla de tres, como sigue:

CALCULO

Ejemplo: Sabiendo que la pulgada equivale a 25.4 milímetros, ¿cuál será la longitud en milímetros de un tornillo de 3/8"?

SOLUCION

$$\begin{aligned}1'' &= 25.4 \text{ mm} \\3/8'' &= X \\X &= \frac{25.4 \times 3}{1 \times 8} = 9.5 \text{ mm}\end{aligned}$$

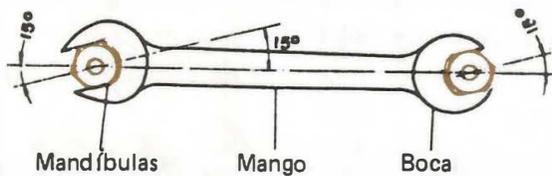
PROBLEMAS

Calcular en mm. las longitudes de los tornillos siguientes:

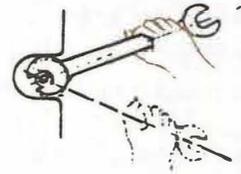
1/2", 7/8" y 1-1/2"

b) LLAVES PLANAS DE DOS BOCAS ABIERTAS

Estas llaves son fabricadas en acero cromo vanadio. La inclinación de las bocas a 15° permiten un mayor recorrido en espacios estrechos.



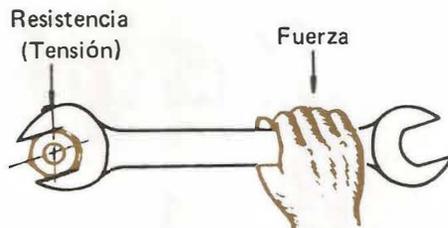
"Nomenclatura de la llave"



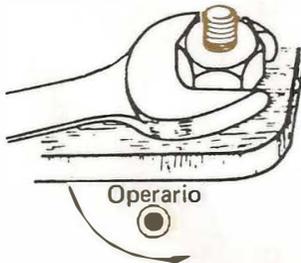
"Recorrido de la llave"

USOS Y EMPLEOS

Esta llave debe usarse solamente para las tuercas o tornillos que no requieren un apriete demasiado fuerte.



La llave debe agarrarse por el extremo del mango, haciendo la fuerza en dirección al cuerpo del operario y usando la mano derecha o la izquierda, ya se trate de apretar o de aflojar.



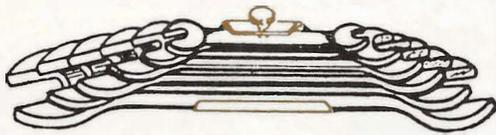
Procurar que la llave entre hasta el fondo de la boca y la base de la tuerca, ajustando exactamente.



El esfuerzo de la llave se hace sobre dos puntos en las aristas de las tuercas.



Una gran tensión daña las tuercas y las llaves.



Concluido el uso de las llaves deben limpiarse y colocarse en el portallaves o estuche.

ESCOJA LA LLAVE QUE SE AJUSTE EXACTAMENTE SOBRE LA TUERCA

c) DESTORNILLADORES

Existen muchos tipos de destornilladores de acuerdo con la forma de su pala y su tamaño.

Los más utilizados por el instalador ya que cumplen las normas de aislamiento son:

- a) Destornilladores de pala (Fig. 1)
- b) Destornilladores de estrella (Fig. 2)

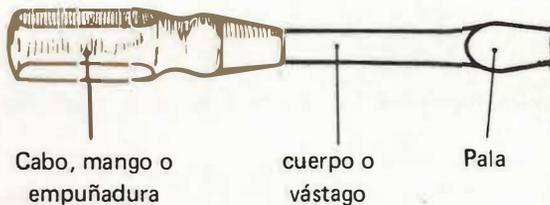


Figura 1

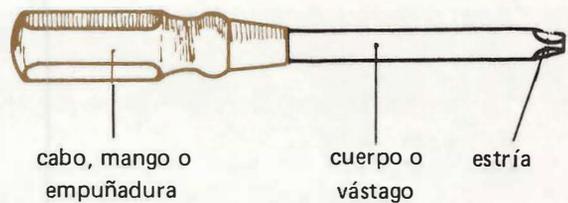


Figura 2

Los destornilladores de pala pueden tener dos (2) formas



Figura 3

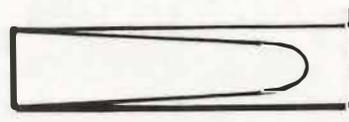


Figura 4

La más recomendada para el electricista es la indicada en la Fig. 4.

Los destornilladores de estrella se utilizan en tornillos cuya cabeza tenga ranuras cruzadas, que permiten la entrada de la estría (Fig. 5)

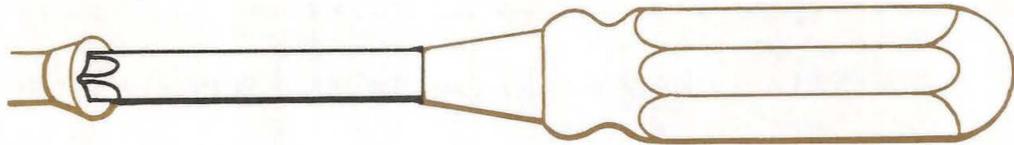


Figura 5

MANEJO DEL DESTORNILLADOR

Para el uso del destornillador se procede de la siguiente forma:

PASOS:

- 1o. Sujete el vástago con la mano izquierda (por eso debe ser aislado para trabajos en líneas energizadas).
- 2o. Con la mano derecha tome la empuñadura (cabo) y haga girar el destornillador (Fig. 6).
- 3o. La fuerza de giro (torción) debe ser aproximadamente igual a la fuerza de presión sobre el tornillo.

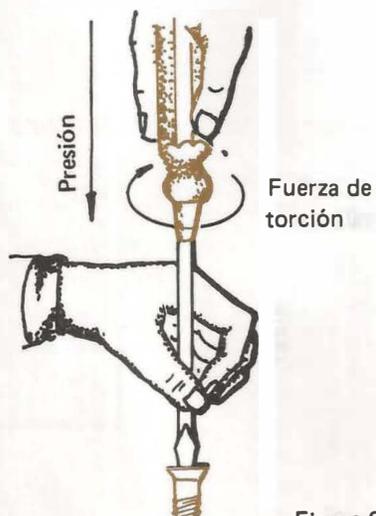


Figura 6

¡ATENCIÓN!
OBSERVE LAS SIGUIENTES NORMAS DE SEGURIDAD

1. Antes de usar el destornillador cerciórese que la pala o estría, según el caso, penetre ajustada en la ranura del tornillo (Fig. 7).
2. El ancho de la punta debe ser casi igual al diámetro de la cabeza del tornillo (Fig. 8).



Figura 7



Figura 8

3. Los destornilladores no deben usarse como palancas, botadores, punzones o formones, ya que al golpear el mango, éste se rompe y la punta del destornillador se estropea.
4. No hacer demasiada fuerza al destornillador porque puede estropear la cabeza del tornillo o la pala de la herramienta (Fig. 9).

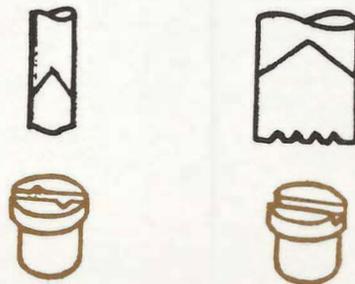


Fig. 9

AUTOCONTROL No. 1

Señale con una X la respuesta correcta.

1. En un tornillo los números 12-20 significan
 - a) Galga No. 12 y 20 hilos por pulgada
 - b) 12 hilos por pulgada y galga No. 20
 - c) Galga No. 12 y 20 pulgadas de longitud
 - d) Galga No. 20 y 12 pulgadas de longitud

2. La inclinación en grados de una llave fija
 - a) 1,5°
 - b) 15°
 - c) 51°
 - d) 20°

3. Los destornilladores se clasifican según la forma en
 - a) Pala y vástago
 - b) Cabo y estrella
 - c) Pala y estrella
 - d) Pala y cuerpo

4. El ancho de la pala debe ser con respecto a la cabeza del tornillo
 - a) Igual
 - b) Más ancha
 - c) Menos ancha
 - d) Ninguna de los anteriores.



COMPARE SUS RESPUESTAS CON LAS QUE APARECEN EN LA PAGINA 49. SI ACERTO EN TODAS SUS RESPUESTAS SIGA ADELANTE. SI FALLO EN ALGUNA ESTUDIE DE NUEVO HASTA ESTAR SEGURO DE HABER APRENDIDO EL TEMA.

2. TIPOS DE ENBORNAMIENTOS

Embornar es conectar los conductores eléctricos a los tornillos que para este fin tienen los aparatos eléctricos tales como porta-lámparas, tomas, clavijas, interruptores, etc., con el fin de conseguir una perfecta conexión eléctrica, resistencia mecánica y buena presentación.

En la mayoría de las operaciones que tienen relación con la electricidad y en especial las instalaciones domiciliarias es necesario efectuar embornamientos.

SISTEMAS DE ENBORNAMIENTOS

a) PRESION DE LA CABEZA DE UN TORNILLO

Es el sistema más utilizado por su sencillez y facilidad de ejecución.

Cuando el tornillo de sujeción es del tipo completamente extraíble (Fig. 1) la argolla del conductor se prepara completamente cerrada. Se coloca como lo indica la Fig. 2, de manera que el tornillo al apretar se encargue de cerrarla más (Fig. 3).



Figura 1



Figura 2

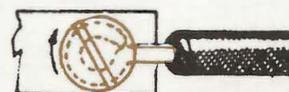


Figura 3

Cuando el tornillo de sujeción es del tipo imperdible, (Fig. 4) o sea que tiene la punta remachada y no se puede sacar completamente la argolla se prepara semi-abierta, colocándola debajo de la cabeza del tornillo (Fig. 5) y con la pinza de punta plana o el destornillador se cierra lo más posible luego, a medida que el destornillador enrosca el tornillo, la argolla se cerrará completamente.



Figura 4

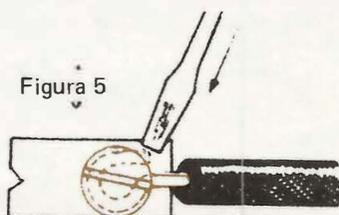


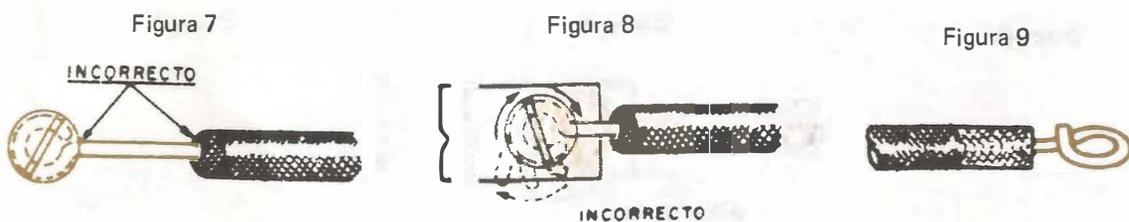
Figura 5



Figura 6

Cuando el conductor está constituido por un cordón flexible (duplex) y se debe apretar con tornillos extraíbles, la argolla se prepara del tipo cerrado (Fig. 6). Si hay que apretar la argolla con tornillo imperdible es necesario hacerla del tipo semi-abierta. Al hacer este embornamiento tenga en cuenta lo siguiente:

- 1) No se debe dejar demasiado conductor descubierto, cuando se prepara la extremidad para el embornamiento (Fig. 7).
- 2) El ojo de la argolla debe ir siempre en el sentido indicado en la figura 7 de lo contrario, el ojo se va abriendo a medida que se aprieta el tornillo (Fig. 8).
- 3) No hacer nunca una argolla como la de la Fig. 9 porque se logra muy mal contacto eléctrico y el tornillo no puede ejercer una buena presión.



b) PRESION DE ARANDELA Y TUERCA

Es empleado en aquellos sitios donde hay movimiento ya que este sistema nos garantiza una conexión fuerte y segura.

Se utilizan una arandela y una tuerca, cuidando de colocar la argolla en el sentido de apriete de la tuerca (Fig. 10a). Para los alambres delgados es común utilizar una orejuela con un borde hacia arriba para dar mayor seguridad al embornamiento (Fig. 10b).

c) SISTEMA DE GARGANTA

Se emplea este sistema en aquellos casos en que se desea sujetar varios conductores a un mismo borne. Las extremidades de los alambres se colocan en las gargantas del borne y la presión la hace una abrazadera fijada con un tornillo (Fig. 11).



Figura 11

d) TUERCA DE APRIETE MANUAL

Este sistema se utiliza en aparatos de medición, tableros de demostración y en general donde se desee una conexión y desconexión rápida. La presión sobre la argolla la ejerce una tuerca que se aprieta manualmente. La argolla siempre se colocará de manera tal que se cierre al apretar la tuerca (Fig. 12).

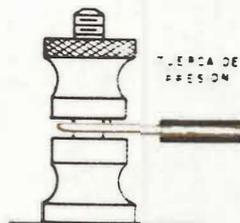


Figura 12

e) POR PRESION DE LA PUNTA DE UN TORNILLO

Este sistema es empleado en conectores de prolongación y cajas de fusibles. El contacto entre el borne y el conductor lo ejerce la punta de un tornillo. Las figuras 13a, 13b, 13c muestran el sistema y la forma de preparar la extremidad del conductor.

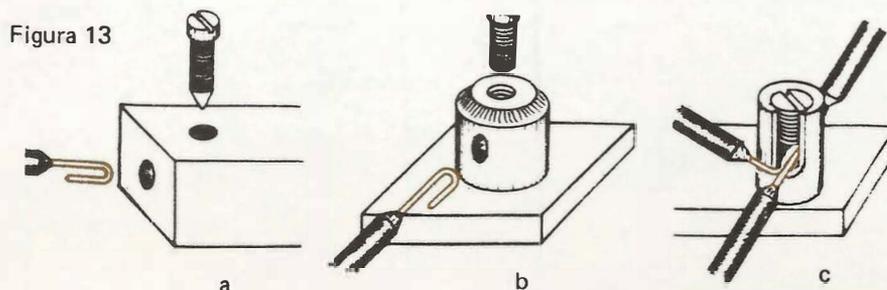


Figura 13

AUTOCONTROL No. 2

1. La operación de conectar los conductores a los tornillos de los bornes se llama:
 - a) Conectores
 - b) Terminal
 - c) Embornamiento
 - d) Sujeción

2. El sistema de embornamiento por tuerca de apriete manual se emplea en:
 - a) Interruptores
 - b) Totalizadores
 - c) Aparatos de medición
 - d) Tableros de distribución

3. El embornamiento por presión de la cabeza de un tornillo:
 - a) Es el más utilizado
 - b) Es el más costoso
 - c) Es el menos empleado
 - d) Es el más inseguro

4. Se desea sujetar varios conductores a un mismo borne, el sistema más conveniente es:
 - a) Tuerca de apriete manual
 - b) Presión de la cabeza de un tornillo
 - c) Presión de una arandela
 - d) Sistema de garganta

COMPARE SUS RESPUESTAS CON LAS QUE APARECEN EN LA PAGINA No. 49.

3. ELABORACION DE ARGOLLAS

Esta operación tiene por objeto preparar los conductores para fijarlos a los receptores. Se pueden presentar dos (2) casos:

a) ELABORAR ARGOLLA EN ALAMBRE

Se necesitan algunos trazos de alambre de diferentes calibres, ejemplo: alambres No. 10, No. 12, No. 14, de unos 10 cms de largo.

Primer paso: Elabore el aro en el extremo del conductor.

Pele y limpie el extremo por conectar en una longitud aproximadamente cinco (5) veces el diámetro del tornillo que lo fijará (Fig. 1).

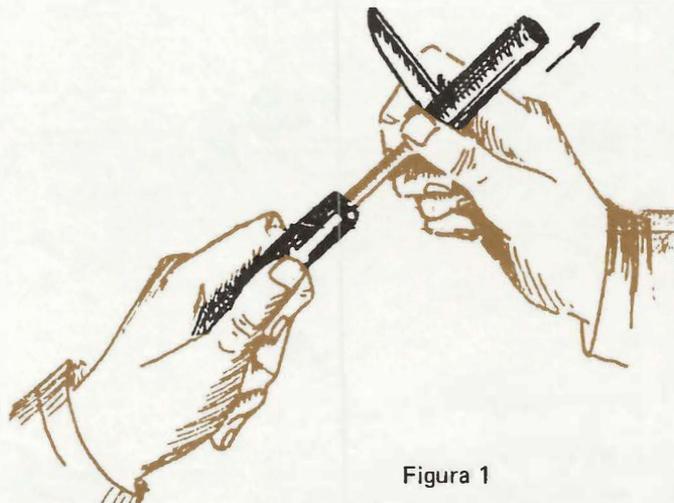


Figura 1

- Coloque la punta del conductor entre las mordazas de la pinza de punta redonda en el lugar en que éstas tengan aproximadamente el diámetro del tornillo (Fig. 2).

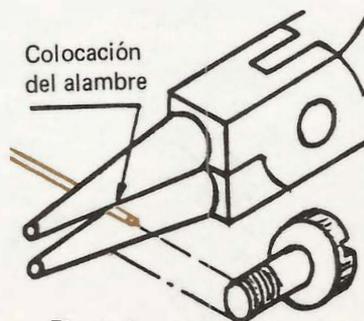


Figura 2

- Inicie el doblado dando un giro a la pinza hasta que la punta haga tope con el conductor (Figs. 3 y 4).

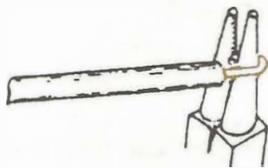


Figura 3

Forma de giro como indican las flechas

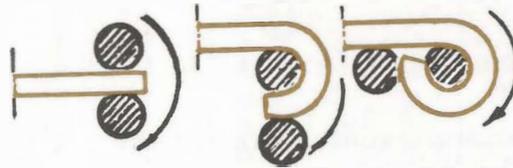


Figura 4

Segundo paso: Centre el aro.

Con la parte más delgada de la pinza, dele un giro contrario al que hizo para elaborar la argolla (Figs. 5 y 6) hasta que la argolla quede centrada con el conductor como en la Fig. 7.



Figura 5



Figura 6



Figura 7

Tercer paso: Fije el conductor:

- Quite el tornillo del borne
- Introduzca el tornillo en la argolla como en la Figura 8 de tal manera que el tornillo al apretarlo se encargue de cerrarla.
- Apriete el tornillo al borne de manera que quede firmemente aprisionado (Fig. 9).

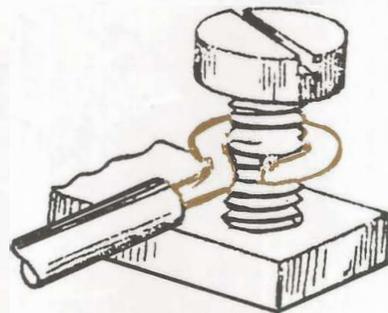


Figura 8

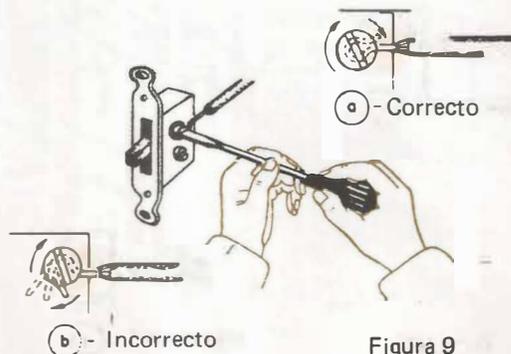


Figura 9

b) ELABORAR ARGOLLA EN CABLES DELGADOS

Esta operación tiene por objeto confeccionar las argollas en cordones o cables para poder fijarlos a los receptores, utilizando una pinza de punta redonda, un clavo o una varilla que tenga el grosor del tornillo.

Se necesitan conductores flexibles de diferentes tipos y números.

Ejemplo: Cables No. 14 y 16 cordón paralelo 2 x 12, 2 x 14, etc.

PROCESO DE EJECUCION

Primer paso: Haga la argolla:

- Pele y limpie el extremo del cable en una longitud aproximada a 5 veces el diámetro del tornillo que lo sujetará (Fig. 1).

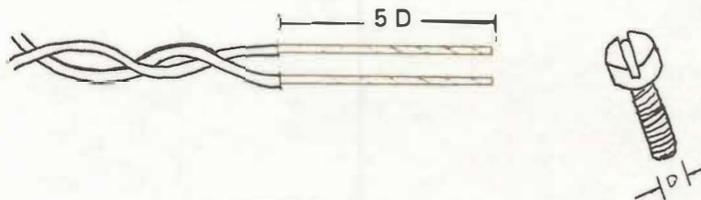


Figura 1

- Retuerza los hilos que forman el cable hasta que tengan alguna dureza (Fig. 2).



Figura 2

- Tome el cable, con las pinzas de punta redonda, en el lugar en que éstas tengan el diámetro del tornillo.

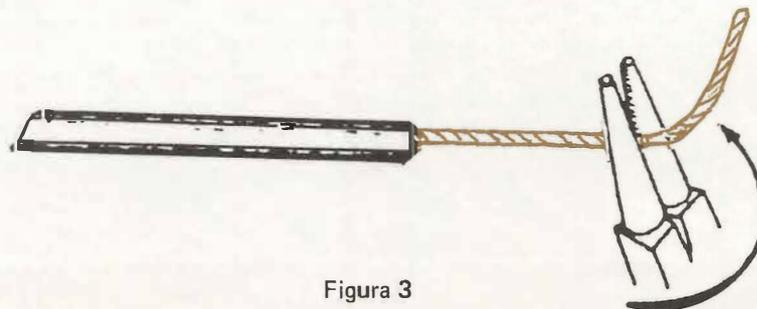


Figura 3

-
- Enrolle el extremo del conductor en la punta de la pinza. En lugar de pinza, también puede utilizar el clavo o la varilla enrollando el cable como lo indica la Figura No. 4.

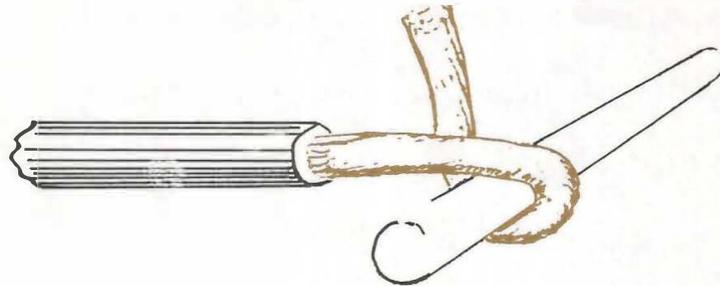


Figura 4

- Enrolle la punta sobre la otra parte restante, del cable descubierto, sin montar sobre éste (Fig. 5).

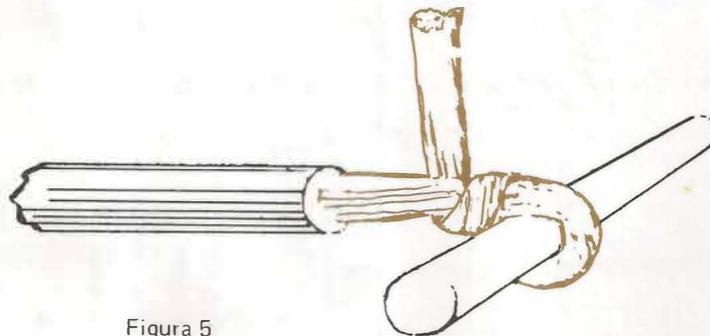


Figura 5

Segundo paso: Centre la argolla cogiéndola con los dedos hasta que el eje del conductor coincida con el diámetro de la argolla (Fig. 6).

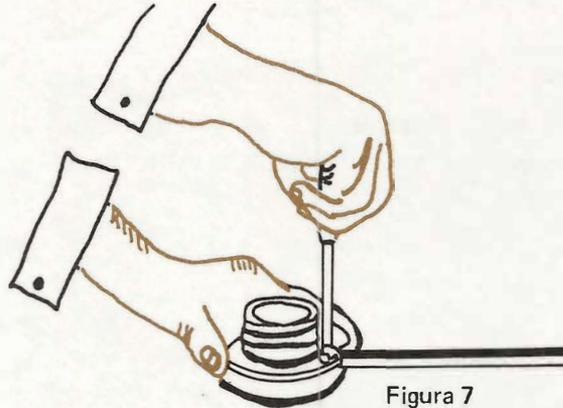


Figura 6

Tercer paso: Estañe la argolla

Nota: El proceso de estañado lo verá en la unidad siguiente.

Cuarto paso: Fije la argolla al receptor siguiendo los mismos pasos que se siguen para elaborar la argolla en alambre (Fig. 7).



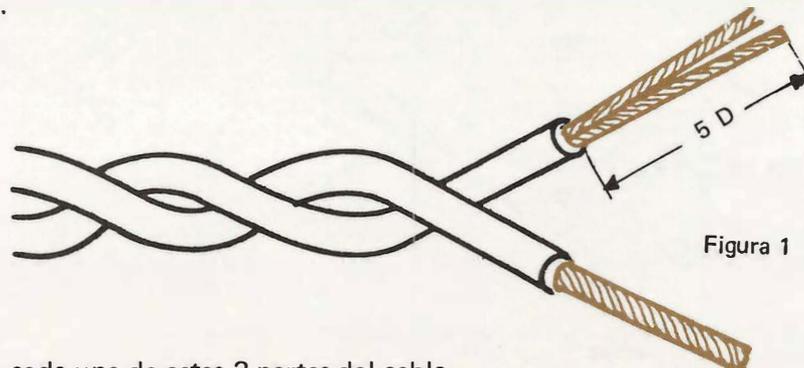
c) ELABORAR ARGOLLAS EN CABLES GRUESOS

Esta operación es parecida a la anterior y se ejecuta en cables gruesos utilizando una pinza de punta redonda, un clavo o una varilla con el diámetro aproximado del tornillo se necesitan conductores flexibles gruesos. Ejemplo: cordón paralelo 2 x 10,2 x 12 de unos 10 cms. de largo.

PROCESO DE EJECUCION

Primer Paso: Hacer la argolla

- Pele y limpie el extremo del cable en una longitud aproximada a 5 veces el diámetro del tornillo (Fig. 1).
- Divida en 2 partes aproximadamente iguales los hilos que conforman el cable: (Fig. 1).



- Retuerce cada una de estas 2 partes del cable.

-
- Dele 3 vueltas entre sí a las dos partes anteriores (Fig. 2).

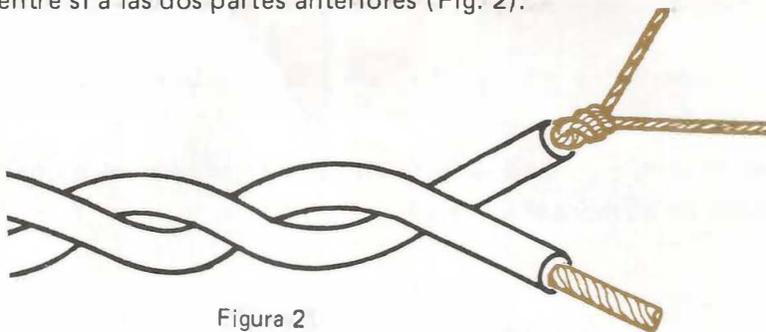


Figura 2

- Coloque la puntada de la pinza redonda en el sitio en que estas tienen el diámetro aproximado del tornillo, o si no el clavo o la varilla, en el lugar donde se dividen los dos extremos del cable (Fig. 3).

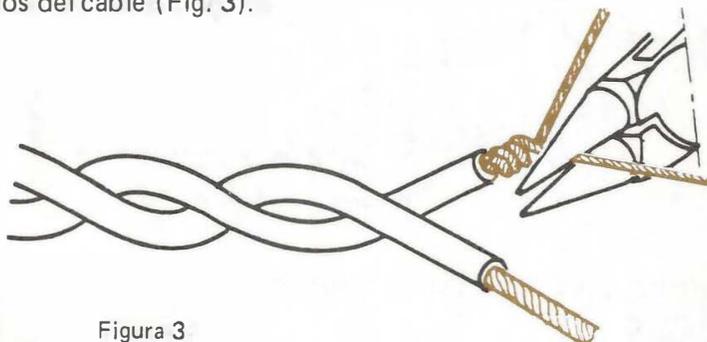


Figura 3

- Retuerza con las manos o el alicate los extremos entre sí (Fig. 4).

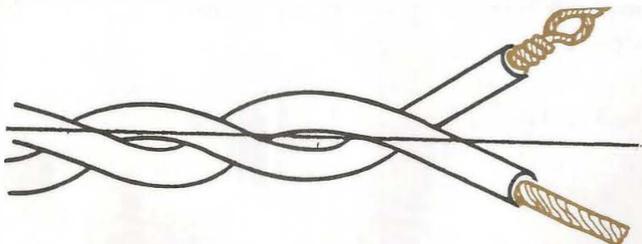


Figura 4

- Corte con el cortafrío o la pinza los extremos sobrantes (Fig. 5)

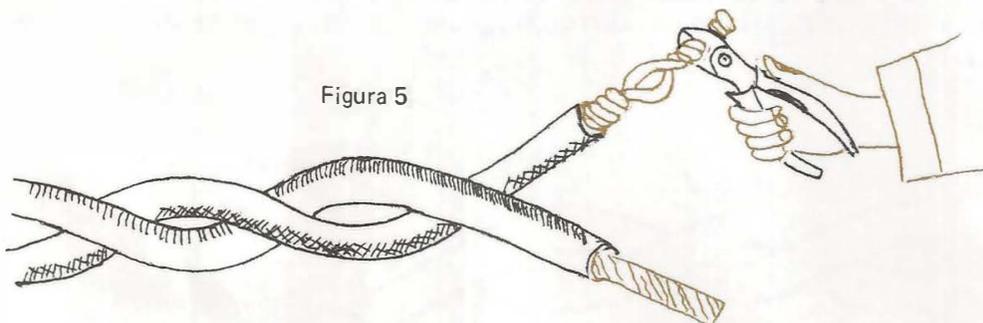


Figura 5

Segundo Paso: Estañe la argolla (se verá próximamente)

Tercer Paso: Fije el conductor al receptor siguiendo los pasos vistos anteriormente.

AUTOCONTROL No. 3

Marque con una X la respuesta correcta.

El orden correcto de los pasos para embornar con argolla son:

1. a) Elaborar argolla, fijar argolla, centrar argolla
b) Elaborar argolla, centrar argolla, fijar argolla
c) Pelar cable, centrar argolla, fijar argolla
d) Pelar cable, centrar argolla, elaborar argolla.
2. Para elaborar argollas en alambre se emplea.
a) Alicates universales
b) Pinza plana
c) Pinza lateral
d) Pinza punta redonda
3. Para elaborar argollas el conductor debe pelarse con respecto al diámetro D del tornillo que la aprisionará:
a) 50 veces el diámetro
b) 5 veces el diámetro
c) 15 veces el diámetro
d) 5 cms. de largo
4. Los pasos para fijar una argolla son:
a) Quitar el tornillo del borne, introducir el tornillo en la argolla, apretar el tornillo
b) Introducir el tornillo en la argolla, quitar el tornillo, apretar el tornillo.
c) Hacer argolla, fijar argolla, apretar tornillo
d) Ninguna de las anteriores

COMPARE SUS RESPUESTAS CON LAS DE LA PAGINA No. 49 ES IMPORTANTE EN ESTE TEMA QUE USTED RESPONDA CORRECTAMENTE. PERO ES AUN MAS IMPORTANTE QUE LOGRE HACER Y FIJAR ARGOLLAS CORRECTAMENTE Y PARA ELLO PRACTIQUE CONSTANTEMENTE.

4. TERMINALES Y CONECTORES

a) TERMINALES

Son piezas metálicas que se colocan en los extremos de los conductores con el fin de realizar una buena conexión eléctrica a los bornes de un accesorio o aparato evitando la confección de la argolla.

Se utilizan para sujetar alambres y cables a los aparatos eléctricos.

Constitución

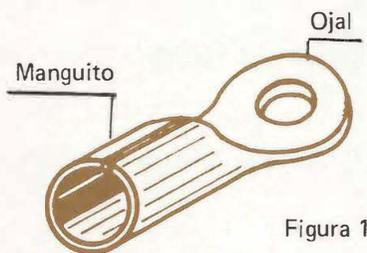


Figura 1

Los terminales son construidos generalmente de cobre, bronce, latón o plomo. Algunos de ellos vienen estañados para protegerlos contra la oxidación y facilitar la soldadura.

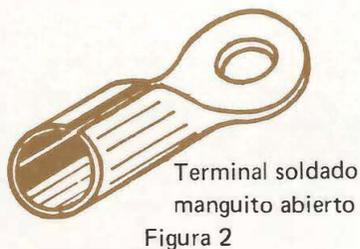


Figura 2

Los terminales están constituidos por un solo cuerpo en el que se distinguen dos partes; el manguito o casquillo donde se introduce el conductor y el ojal con el que se efectúa la conexión al borne del aparato (Fig. 1).



Figura 3

El manguito puede ser abierto, (Fig. 2) cerrado (Fig. 3) o con una pieza atornillable (Fig. 4) o abrazaderas.

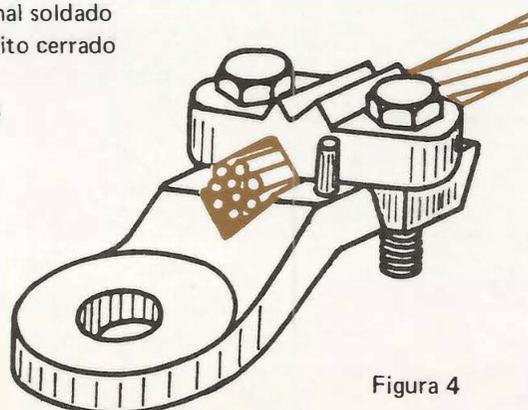


Figura 4

El ojal puede ser cerrado o abierto (Fig. 5).



Figura 5

CONSTRUCCION

Los terminales se fabrican por distintos procesos, como puede ser: moldeado o estampado.

TIPOS

Los terminales se pueden clasificar por la forma en que se unen a los extremos o conductores, en:

- Terminales soldados
- Terminales a presión

Terminales soldados: Son los que fijan al conductor con soldadura de estaño.

En las instalaciones eléctricas y en bobinados se utilizan generalmente terminales soldados. Estos pueden tener el manguito cerrado o abierto.

En las instalaciones de automóviles existen gran variedad de terminales soldados que varían en su forma de acuerdo con los elementos a conectar.

En las figuras 6 y 7 se muestran diferentes tipos de terminales que se fijan a los aparatos por medio de tornillos o por enchufe.

Dentro de los sistemas por enchufe existen terminales macho y hembra que sirven para unir conductores (Fig. 7).

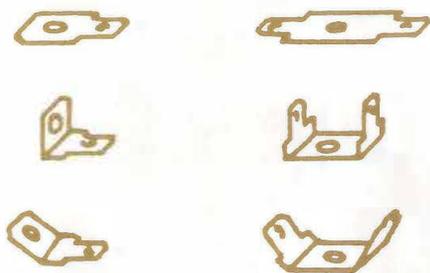


Figura 6

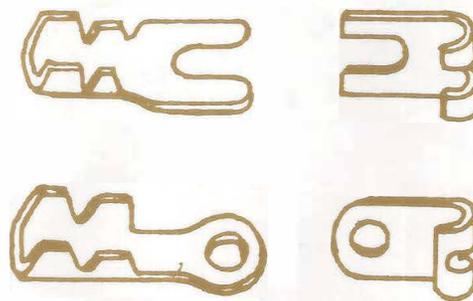


Figura 7

Terminales a presión: Son los que se sujetan a los conductores por medio de tornillos (Fig. 8) o por aplastamiento del manguito (Fig. 9).

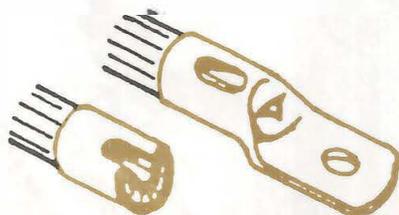


Figura 8

El aplastamiento del manguito se realiza con un alicate especial (Fig. 9). Estos terminales se emplean en todos los tipos de instalaciones y tienen la ventaja de que permiten realizar las conexiones con mayor rapidez.

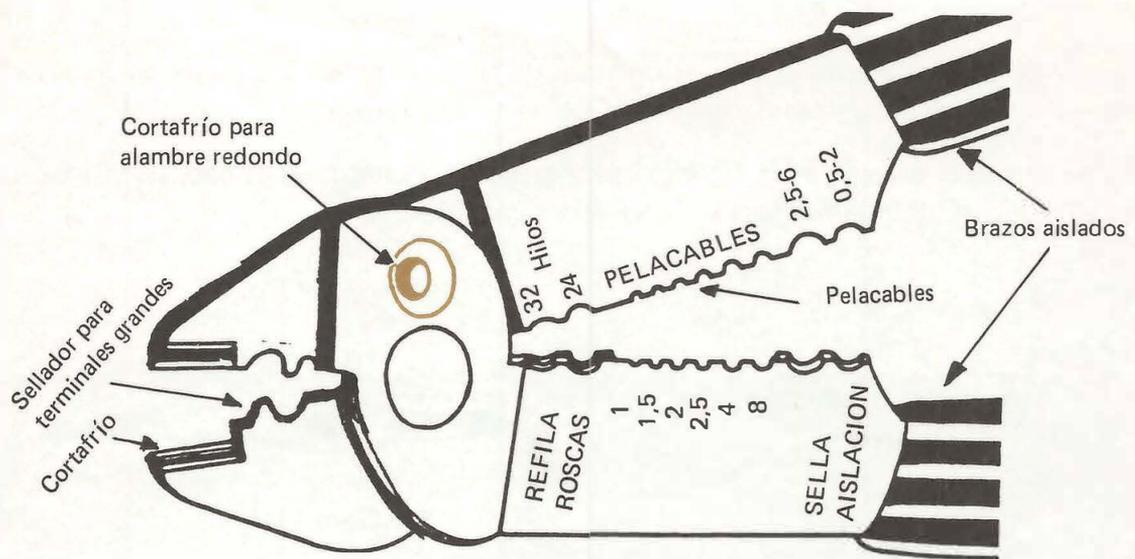


Figura 9

Terminales para baterías: Son terminales especiales para conexiones permanentes de la batería a la instalación del automóvil.

Se fabrican de plomo o bronce. Los conductores pueden ser fijados a los terminales por soldadura (Fig. 10), o por apriete (Fig. 11).

El conjunto se conecta a la batería apretando el tornillo de fijación.

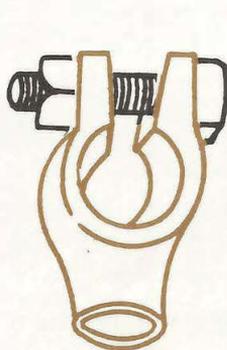


Figura 10

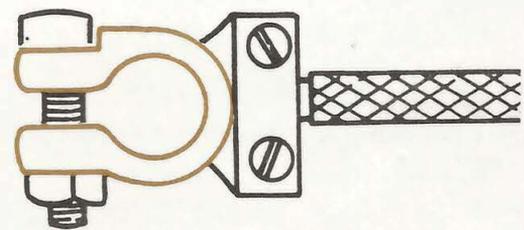
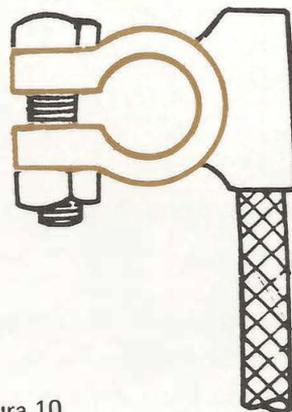


Figura 11

PARA EVITAR OXIDACION Y DETERIOROS, LOS TERMINALES DE LA BATERIA SE PRESERVAN CON UNA CAPA DE VASELINA INDUSTRIAL.

CAIMANES: Son terminales que tienen la forma de tenacilla pequeña, de boca dentada y mantenida cerrada por un resorte.

Soldadas o fijadas a presión en el extremo de un conductor eléctrico, permiten conectarlo rápidamente con otro, y separarlo instantáneamente del mismo para romper el contacto.

La pinza que se muestra en la Figura 12 se emplea en los cargadores de baterías y la indicada en la Figura 13 se utiliza para la conexión de instrumentos.



Figura 12



Figura 13

BANANAS: Son terminales muy empleados en conexiones experimentales y de laboratorio tales como tableros de demostración, aparatos de medición, bancos de prueba, etc.

Se componen de dos partes: el cuerpo y el contacto (Fig. 14)

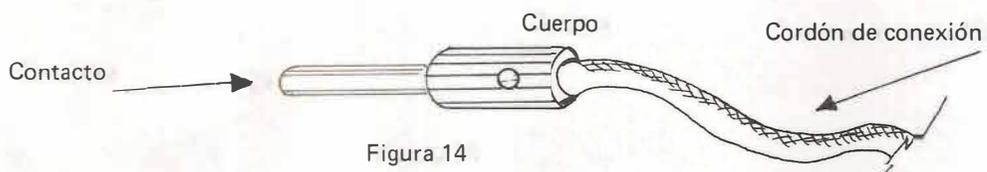


Figura 14

La conexión del cordón de utilización se realiza por medio de un tornillo de presión o soldadura.

TERMINALES DE OJAL: Llamados también de ojete están fabricados en cobre, bronce o latón y tienen la forma de un anillo acanalado exteriormente. Pueden ser de 1 ó 2 piezas (Fig. 15). Son muy utilizados en cables de pequeña sección garantizándonos una buena unión mecánica, eléctrica y excelente presentación.



Figura 15

b) CONECTORES

En la unión de conductores eléctricos se utilizan dispositivos mecánicos, que evitan los empalmes, la soldadura y el encintado, llamados conectores.

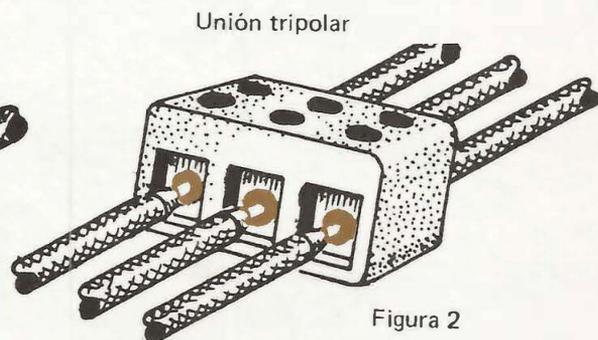
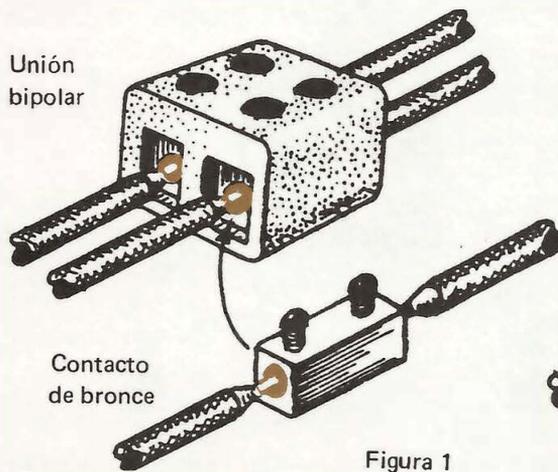
Estos dispositivos sujetan y presionan los alambres, estableciendo conexiones eléctricas seguras.

CLASES Y CARACTERISTICAS

Los tipos más utilizados son:

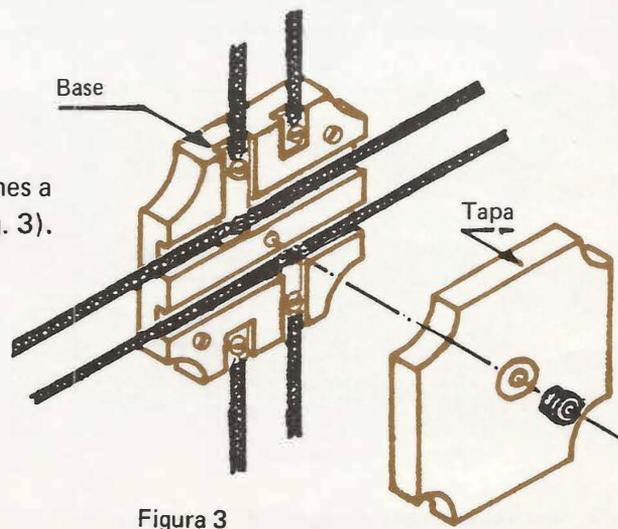
CONECTORES DE PROLONGACION

Se utilizan comúnmente estas piezas de unión para prolongar 2 o más conductores. Están formados por un cuerpo de porcelana o baquelita dentro del cual se alojan los contactos y tornillos de bronce. Existen conectores para realizar una o varias conexiones (Figs. 1 y 2).



CONECTORES PARA DERIVAR

Estos conectores se emplean en instalaciones a la vista en sobrepared con prensahilos (Fig. 3).



CONECTOR DE EMPALME

En las conexiones de aparatos eléctricos y en las cajas de empalme metálicas de unión y derivación, se utilizan tuercas aisladas ciegas (Fig. 4).

Las tuercas aislantes tienen la forma de un dedal y están construidas en plástico u otro material dentro del cual hay un resorte cónico de metal que ayuda a la conexión eléctrica, se fabrican en diferentes tamaños.

Para conectarlos:

- 1) Se pelan las puntas en una longitud proporcional al tamaño del conector.
- 2) Se introducen paralelamente en el interior del conector (Fig. 4a).
- 3) Se enrosca el conector sobre las puntas, éstas se retuercen quedando en perfecto contacto eléctrico. (Fig. 4 b).

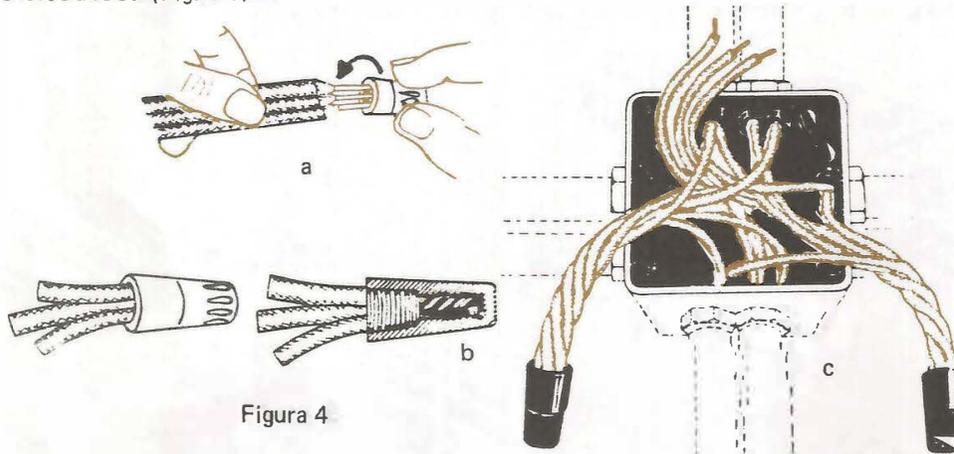


Figura 4

Existen otros conectores metálicos recubiertos con una protección aislante enroscable (Fig. 5a). Los conductores se introducen en el interior de la parte metálica, se aprietan por medio de un tornillo de presión y se recubre el conector enroscándole el protector aislante.

La Figura 5b muestra un conector metálico con protector y su uso en una instalación.

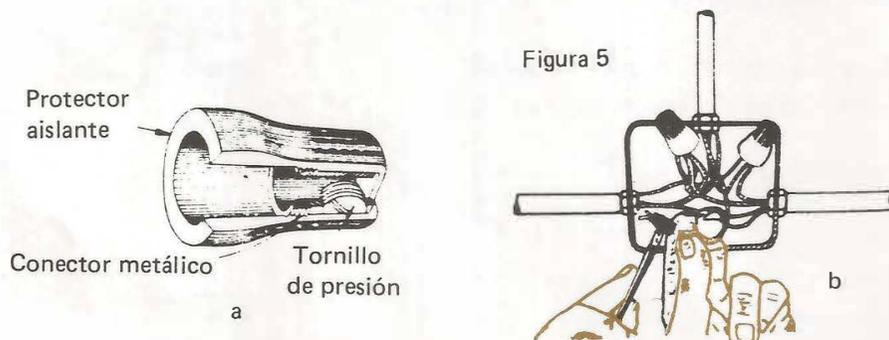


Figura 5

El usar conectores tiene la ventaja de que no hay necesidad de aislar la unión o derivación con cinta ni estañar y además facilita el armado y desarmado de la unión.

AUTOCONTROL No. 4

Señale con una X la respuesta correcta

1. Las partes de un terminal para conductor son:
 - a. El manguito y el terminal
 - b. El ojal y el terminal
 - c. El manguito y el ojal
 - d. El manguito y la hembra

2. En el sistema de terminales por enchufe las partes componentes son:
 - a. Soldados y a presión
 - b. Abiertos y cerrados
 - c. Macho y hembra
 - d. Ninguno de los anteriores

3. Los terminales de banana son utilizados en conexiones:
 - a. Experimentales y de laboratorio
 - b. De tableros de distribución
 - c. De tableros de control
 - d. Ninguna de las anteriores

4. Los terminales de ojete o armella pueden ser:
 - a. De una o dos piezas
 - b. De hierro o aluminio
 - c. Abiertos o cerrados
 - d. Ninguna de las anteriores

5. Ordene los pasos necesarios para usar un conector de empalme (1o., 2o., 3o.)
 - () Enroscar el conector
 - () Introducir los conductores en el conector
 - () Pelar y limpiar conductores

VERIFIQUE SUS RESPUESTAS CON LAS QUE APARECEN EN LA PAGINA No. 49

5. COLOCACION DE TERMINALES

Esta operación tiene por objeto preparar los extremos de los conductores colocándole algún tipo de terminales para luego conectarlos a los bornes de aparatos tales como: portafusibles, ventiladores, estufas, etc.

Pueden presentarse varios casos:

PRIMER CASO :

SUJECION DEL CONDUCTOR POR MEDIO DE TERMINAL ATORNILLABLE (ABRAZADERA).

PASOS:

- 1o. Elija el terminal de tal manera que la abrazadera coincida con la sección del conductor y el ojal con el tornillo del borne.
- 2o. Pele y limpie el extremo del conductor en una longitud aproximadamente 5 mm mayor que el manguito del terminal.
- 3o. Tuerza con la mano o ayudado por el alicate la parte pelada.
- 4o. Afloje los tornillos del terminal hasta que por la ranura entre la parte desnuda del cobre.
- 5o. Apriete uniformemente con la llave o el destornillador, según el caso, los tornillos de apriete (Fig. 1).

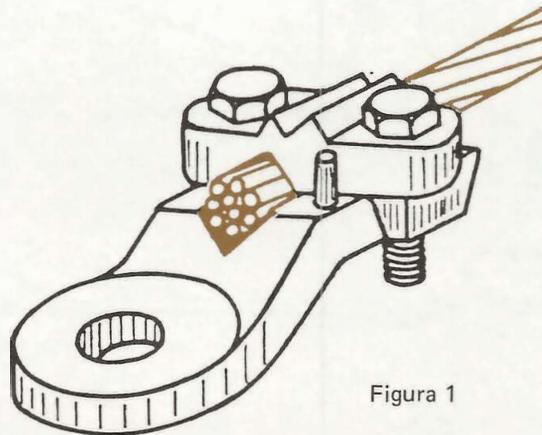


Figura 1

- 6o. Conecte el terminal al borne del elemento, pasando el tornillo por el ojal del terminal, y atornille.

SEGUNDO CASO:

SUJECION DEL CONDUCTOR POR EL METODO DE APLASTAMIENTO DEL MANGUITO DEL TERMINAL.

PASOS:

- 1o. Seleccione el terminal de acuerdo con la sección del conductor y el tornillo del borne.
- 2o. Pele y limpie el extremo del conductor en una longitud aproximadamente 5 mm mayor que el manguito del terminal.
- 3o. Tuerza con la mano o ayudado por el alicate la parte pelada.
- 4o. Introduzca en el manguito la parte pelada del conductor.
- 5o. Coloque el manguito, junto con el conductor, en las mordazas de aplastamiento del alicate especial.
- 6o. Presione los brazos del alicate sin dañar el terminal (Fig. 2).

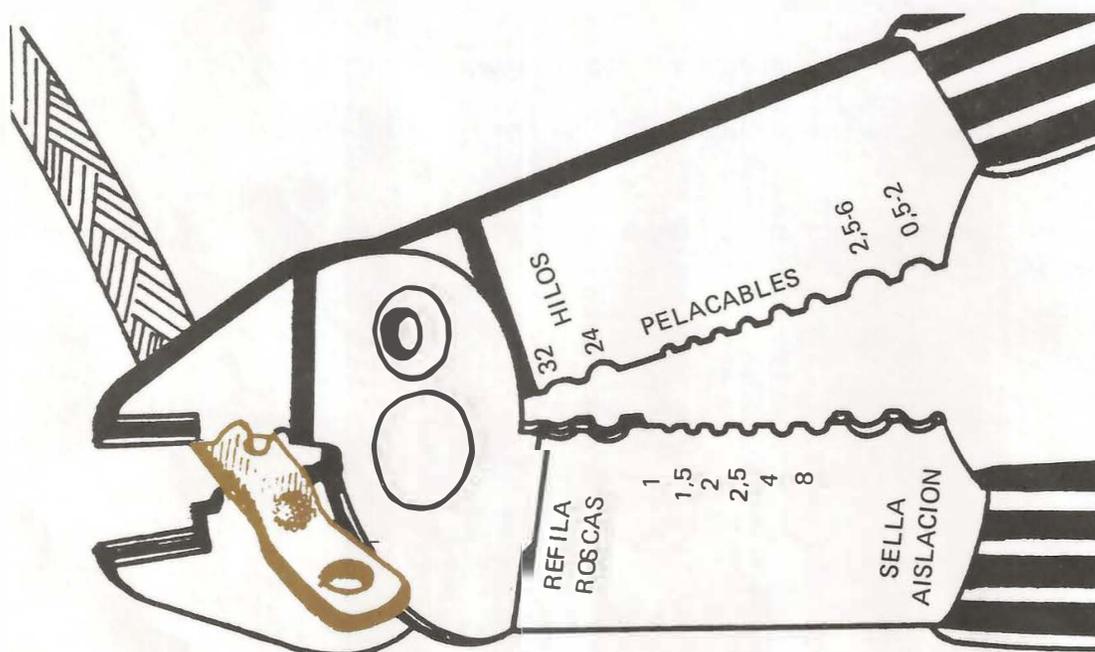


Figura 2

- 7o. Conecte el terminal al borne del elemento como en el caso del terminal atornillable.

TERCER CASO:

SUJECION DEL CONDUCTOR AL TERMINAL POR MEDIO DE SOLDADURA.

PASOS

- 1o. Elija el terminal de acuerdo con la sección del conductor y del tornillo de sujeción.
- 2o. Pele y limpie el extremo del cable en una longitud aproximadamente 5 mm mayor que el manguito del terminal.
- 3o. Funda el estaño
- 4o. Estañe el terminal
- 5o. Estañe el extremo del cable
- 6o. Suelde el terminal al cable
- 7o. Aisle el manguito (si es necesario)
- 8o. Conecte el terminal al borne del elemento.

SOLAMENTE DESPUES DE ESTUDIAR LA SIGUIENTE UNIDAD DE ESTAÑADO REALICE LA PRACTICA DE FIJACION DE TERMINALES SOLDADOS

CUARTO CASO :

SUJECION DEL CONDUCTOR UTILIZANDO OJETE O ARMELLA

PASOS:

- 1o. Elije el terminal de ojete de acuerdo con la sección del conductor y del tornillo de sujeción.
- 2o. Pele y limpie el extremo del conductor en una longitud aproximada a 8 veces el diámetro del tornillo de sujeción.
- 3o. Tuerza con la mano o ayudado por el alicate la parte pelada.
- 4o. Rodee con la parte pelada del cable la parte externa del ojete.
- 5o. Mediante las mordazas del alicate o la pinza remachadora presione la parte plana del ojete hasta que el cable quede asegurado, cuidando de no deformar la armella.
- 6o. Corte con el corta-fríos la parte sobrante del cable.
- 7o. Conecte el terminal al borne del elemento.

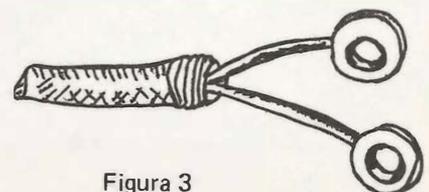


Figura 3

AUTOCONTROL No. 5

1. Complete la frase:

Cuando se emplean terminales de presión o soldados, el alambre debe pelarse.....mm. mayor que el manguito terminal.

2. El terminal atornillable también es llamado:

- a. De batería
- b. De abrazadera
- c. Para cable
- d. Ninguna de los anteriores

3. Al colocar terminales por el sistema de aplastamiento del manguito no utilizaremos:

- a. La navaja de electricista
- b. Soldadura
- c. Alicata especial
- d. Ninguna de los anteriores

4. El terminal de ojete o armella se selecciona de acuerdo con:

- a. El conductor y el accesorio
- b. El conductor y el manguito
- c. El conductor y el tornillo de sujeción
- d. Ninguna de las anteriores

VERIFIQUE SUS RESPUESTAS EN LA PAGINA No. 49.

RECAPITULACION

Lo invitamos a que usted mismo realice el resumen del contenido de esta unidad tal como acostumbramos hacerlo.

Esto le ayudará a afianzar sus conocimientos y organizar sus ideas.

VOCABULARIO

GALGA: Patrón, modelo de medición.

BORNE: Tornillo de conexión.

DIAMETRO: Línea que divide el círculo en 2 partes iguales.

MANGUITO Cuerpo, parte para sujetar.

OJAL: Perforación, hueco.

LENGUETA: Cualquier objeto cuya forma se asemeja a una lengua pequeña.

MOLDEADO: Vaciar en un molde. Sacar en molde una figura.

ESTAMPADO: Proceso por el cual se obtienen terminales aplicando presión sobre una lámina.

SI DURANTE LA LECTURA DE ESTA O CUALQUIER UNIDAD ENCUENTRA PALABRAS QUE NO ENTIENDE Y NO ESTAN EXPLICADAS EN ESTA PAGINA, CONSULTE EL DICCIONARIO.



RESPUESTAS

AUTOCONTROL No. 1

- | | |
|-------|-------|
| 1 - a | 3 - c |
| 2 - b | 4 - a |

AUTOCONTROL No. 2

- | | |
|------|------|
| 1. c | 3. a |
| 2. c | 4. d |

AUTOCONTROL No. 3

- | | |
|------|------|
| 1. b | 3. b |
| 2. d | 4. a |

AUTOCONTROL No. 4

- | | |
|------|---|
| 1. c | 5. (1o.) Pelar y limpiar el conductor |
| 2. c | (2o.) Introducir los conductores en el conector |
| 3. a | (3o.) Enroscar el conector |
| 4. a | |

AUTOCONTROL No. 5

- | | |
|----------|------|
| 1. 5 mm. | 3. b |
| 2. b | 4. c |

AUTOEVALUACION FINAL

Usted ya ha obtenido los conocimientos que se propusieron al comienzo de la unidad.

Ahora, compruebe por sí mismo su aprendizaje contestando la autoprueba de avance que aparece en las primeras páginas de esta unidad.

RESPUESTAS A LA AUTOPRUEBA DE AVANCE O AUTOEVALUACION FINAL

1. a)
2. c)
3. c)
4. a)

BIBLIOGRAFIA

SENA – *Electricista Instalador*. SENa 1964.

SENA – *Electricista Instalador*. SENa 1978.

CBC – *Colección Básica*. Cinterfor 1976.

Tools & Solderless Connectors-Catálogo SD 281 – 1980.

TRABAJO PRACTICO

Es muy importante que usted adquiriera una gran habilidad en la confección de argollas de todo tipo, y en la colocación de terminales soldados, de presión y atornillables siguiendo los pasos correctos. Sólo mediante una práctica constante logrará este objetivo.

Por lo anterior le sugerimos efectuar embornamientos con alambres y cables hasta que esté seguro de hacerlo correctamente.

Visite a sus amigos electricistas, almacenes y talleres de electricidad y observe terminales conectores y demás elementos de las clases que se muestran en esta unidad y de otros tipos distintos. La observación directa es irremplazable para ayudarle a conocer perfectamente los elementos con los que estará en contacto permanente en su profesión.

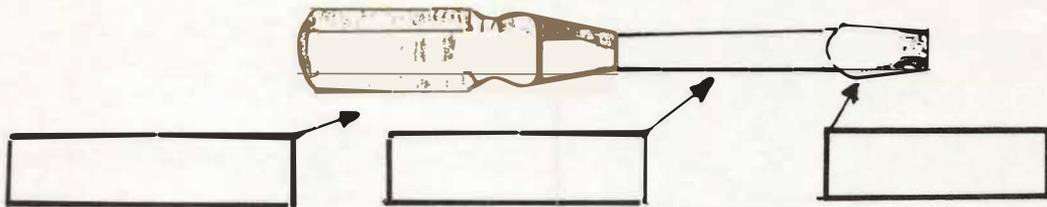
TRABAJO ESCRITO

El presente trabajo se relaciona con los temas vistos en la presente unidad.

Usted deberá responder las preguntas y enviarlos en la hoja de respuesta, junto con los datos solicitados.

Este trabajo es de suma importancia para usted ya que resume todo lo visto en la unidad, y para nosotros pues no indica los progresos obtenidos por el alumno.

1. Coloque debajo de la figura las partes de un destornillador.



2. Coloque dentro del paréntesis la letra que crea corresponde a la descripción que se da a la derecha.

() Sistema de garganta

a) La presión es ejercida por una tuerca con su arandela.

() Tuerca de apriete manual

b) Se emplea en aquellos casos en que se desea sujetar varios conductores

() Presión de arandela y tuerca

c) Muy utilizada en aparatos de medición, tableros de demostración

3. El conductor se pela aproximadamente 5 veces el diámetro (D) del tornillo que lo presiona para construir;

a. Argollas

b. Empalmes

c. Conectar terminales

d. Conectar bananas

4. Se puede, en una unión o derivación, evitar el uso de estaño y cinta utilizando:

a. Un terminal

b. Un conector de empalme

c. Una banana

d. Una argolla

5. Ordene lógicamente (1o., 2o., 3o., etc.) y coloque dentro del paréntesis el número correspondiente a la siguiente lista de operaciones para embornar por el sistema de "Aplastamiento del manguito".

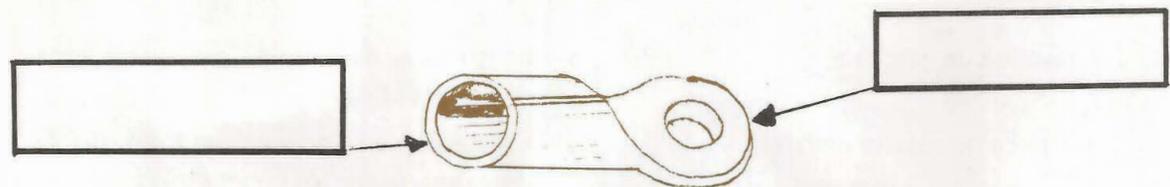
- () Presione los brazos del alicate
- () Introducir en el manguito la parte pelada del conductor
- () Colocar el manguito junto con el conductor en las mordazas de aplastamiento
- () Conecte el terminal al borne del elemento
- () Tuerza con la mano la parte pelada
- () Pelar el conductor
- () Seleccione el manguito

6. Los conectores facilitan el de la unión.

Marque con una X la palabra correspondiente a la zona punteada

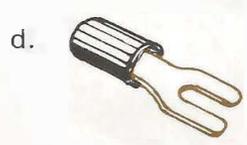
- a. La conexión eléctrica
- b. Armado y desarmado
- c. Flujo eléctrico
- d. La derivación

7. En la siguiente figura coloque las partes que componen un terminal

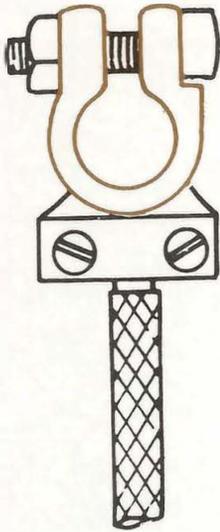


8. Escriba frente a cada figura el nombre del elemento y su utilización.

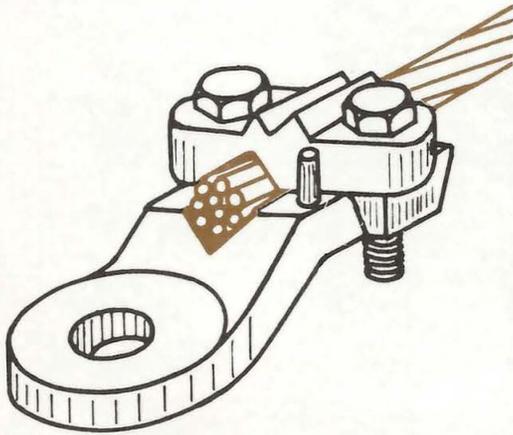




e.



f.





HOJA DE RESPUESTA

Nombre y apellidos _____

No. de matrícula _____

Dirección _____

Municipio _____ Departamento _____

Fecha de envío _____ No. de la unidad _____

SENA
Regional Antioquia
BIBLIOTECA CONSTRUCCION



AGREGUE TODAS LAS HOJAS QUE SEAN NECESARIAS Y REMITALAS TODAS A
LA DIRECCION QUE LE CORRESPONDE SEGUN SU UBICACION
