



CONEXIÓN A TIERRA

Comodidad con seguridad

Es fácil, cómodo y considerado como imprescindible actualmente el poder conectarse eléctricamente a tierra e "importar" una corriente alterna de 220 ó 380 voltios, útil y en principio necesaria. Pero cuidado, la corriente alterna de 220 ó 380 voltios, el mar, los barcos y las manos y los pies mojados pueden ser una mezcla explosiva y peligrosa si no se manejan bien.

La usamos con alegría, con comodidad y la mayoría de las veces sin mesura lógica, pudiendo utilizarla para un cargador de baterías para recargar las de a bordo, un calefactor en invierno, un horno microondas, un taladro o un termo de agua caliente. Ningún problema si todo se emplea correctamente, para lo que hay que tener una instalación eléctrica en condiciones y una toma de corriente a tierra que ofrezca todas las garantías posibles para hacer un uso seguro

de esta potente fuente eléctrica. Cada año hay accidentes en los puertos y marinas, aunque disminuyen gracias a las protecciones eléctricas e instalaciones modernas, pero los hay y se trata de evitarlos poniendo algo de nuestra parte. Por ello, con los tripulantes que no "controlan" el medio marino, los niños o los que les gusta jugar con el agua y las mangueras hay que tener cuatro ojos, y tenerles vigilados y prevenidos con el único fin de evitarles sustos y problemas, a bordo o en el pantalán. Los puertos y marinas cuentan

normalmente con corriente eléctrica alterna de 220 y 380 voltios, accesible en puntos concretos cada ciertos metros en muelles y pantalanes y para cualquiera que se quiera conectar para disponer de ella a bordo. A continuación, se conectará el frigorífico, la batidora, el taladro, el aire acondicionado o el ventilador. Pero esta electricidad no es como la que ya tenemos a bordo procedente del motor y de las baterías, que es continua de 12 ó 24 voltios y menos peligrosa; en el caso de la "terráquea" hablamos de corriente alterna y lleva con ella el peligro de electrocución. Una vez a bordo, se transformará en continua de 12 ó 24 voltios al alimentar un transformador estático que servirá para cargar las baterías, disminuyendo su peligrosidad, pero la línea que trae los 220 voltios a bordo seguirá existiendo.

LA TOMA EN SÍ Y SU UNIFICACIÓN

El primer problema surge con las tomas eléctricas en los puertos, donde cada uno pone la que más le conviene, la más accesible o la más bonita, sin que exista una coordinación entre ellos ni una unificación del tipo de enchufes en las diferentes infraestructuras portuarias a las que nos acercamos.



Toma para fijar en la popa o en un mamparo a bordo; tres clavijas, 220 voltios más tierra, y con una canal para guiar el enchufe en una sola posición y evitar equívocos. Además, la clavija de tierra es más gruesa, para que todo esté claro y no nos confundamos.



▲ Enchufe de corriente alterna de 220 voltios, con sus dos polos y el tercero para la toma de tierra. Este macho será para enchufar a la toma de pantalán, que será hembra.



Enchufe de 220 voltios, hembra, para instalar en el cable de conexión y conectar al enchufe del barco, que será macho.

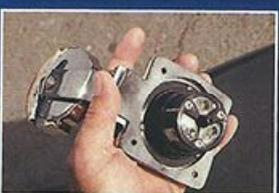
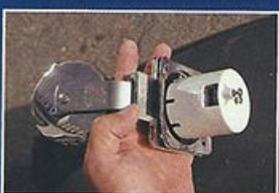
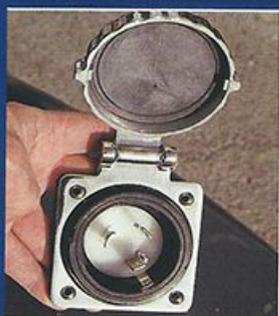
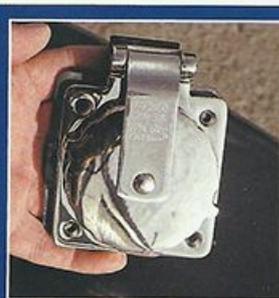
Si cada puerto al que llegamos tiene una toma o enchufe diferente tendremos que disponer de la toma apropiada y cambiarla en nuestra conexión o enchufarla a un cable con los terminales correspondientes, tanto al nuestro como al del puerto, para que todo funcione. Para ello que necesitaremos llevar a bordo un muestrario de enchufes que abarque nuestra zona de navegación. Difícil reunir todos los modelos y siempre habrá alguno que no tengamos,

■ **El primer problema surge con las tomas eléctricas en los puertos, donde cada uno pone la que más le conviene, la más accesible o la más bonita, sin que exista una coordinación entre ellos**



Enchufe para conexión de 220 voltios, para fijar a bordo, con protección; el paso del cable y su conexión deben ser claros y sólidos.

oportunidad en la que tendremos que hacer un "arreglo" que podrá alterar la seguridad de la línea eléctrica. Es decir, tendremos que pasar del enchufe idóneo de tres polos (con los dos de la corriente alterna y el de la toma de tierra para salvar derivaciones y cortocircuitos imprevistos) a soltar los cables e introducirlos en la toma del puerto por las buenas si queremos disponer de luz, agua caliente o carga para las baterías de forma inmediata. Esto nos lleva a ver siempre, en muelles y pantalanes, instalaciones precarias, cables mal enchufados, cables "volantes" cuyos extremos pelados metemos en el enchufe sin preocuparnos más, con el consiguiente peligro de electrocutarnos nosotros o al vecino; cables que no terminan en conexiones estancas, o que se empalman a otra toma enroscando los cables y como mucho con un poco de cinta aislante por encima. Y así aguantan horas, noches y días la mayoría de las veces sin que pase nada, con tomas o salidas de agua cercanas, pies desnudos, niños jugando cerca o duchas deliciosas en el pantalán que mojan toda la instalación cuando tenemos los pies en el agua y ninguna protección. Otra fuente de problemas en la línea de conexión a tierra es el recorrido del cable hasta el enchufe del barco y su conexión a él; un enchufe hembra en el pantalán o muelle y un enchufe macho a bordo para conectarse y, entre los dos, un cable de la medida adecuada, con el grosor de los conductores correcto →



Enchufe para conexión de línea de 220 voltios para a bordo; metálico, cromado, con tapa de rosca y junta estanca, protección para la conexión interior al barco y unas conexiones sólidas y de calidad. *Made in USA...*



Enchufe de entrada de 220 voltios a bordo, plástico y sin garantizar una estanqueidad perfecta, pero que puede ser suficiente.



La tapa de la hembra, una vez enchufado el cable, bloquea el enchufe que entra y no está demás que lleve sus especificaciones bien visibles.

y bien calculado. Nuestro cable de conexión llevará un enchufe macho en su extremo de tierra y uno hembra en el correspondiente al barco. De esta forma, si el cable está conectado a la corriente continua de tierra, no quedarán los dos polos o clavijas que llevan la corriente exteriores al enchufe y ofreciendo peligro. De todas maneras, siempre se debe conectar primero el cable al barco y después a la toma en el pantalán, y evitaremos pasearnos entre el pantalán y el barco con un enchufe que lleva corriente peligrosa, expuestos a un traspie o a una caída al agua que podría ser fatal. La conexión de la línea al barco, macho como se ha comentado, debe ser limpia y sin dificultades ni estorbos. Pero como es difícil llevar a bordo una toma de 220 voltios estanca para poner en el exterior, se tiende a instalar la toma dentro y pasar el cable por una escotilla o portillo, aparentemente de forma segura, y conectarlo. Esta escotilla, entrada o portillo, conjuntamente con los tirones, movimientos del barco o tropiezos, hará que el cable pueda sufrir, raspase, cortarse o pelarse, dejando al aire los conductores y aportando un problema delicado a bordo que no existía. La instalación de la toma de tierra debe ser seria, racional y segura, huyendo de bricolajes peligrosos y poco profesionales; no hay que olvidar que estamos flotando, rodeados de humedad y condensaciones, posiblemente descalzos o medio desnudos en la época estival.

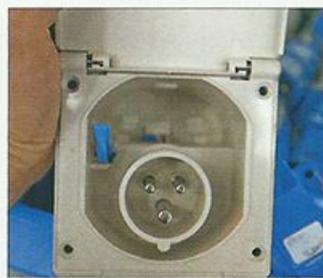
LOS DOS POLOS Y LA MASA A TIERRA

Cuando instalamos una toma de corriente para la conexión exterior de 220/380 voltios, para evitar pasar el cable y el enchufe por una escotilla, con lo que éste sufrirá y podrá presentar posibles daños, lo que haremos es instalar una toma estanca del tipo pasacascos, cuya toma hembra quede por fuera (popa, bañera, mamparo) y, en el interior y protegida del agua, la conexión a la línea que transmitirá los 220/380 voltios al cuadro eléctrico de a bordo para su uso. Además, la protegeremos con tapa para que no sufra con el agua, el mar y para que quede lo más protegida posible de patadas o golpes que la pueden dañar o romper. Esta toma o enchufe que instalamos a bordo tiene tres clavijas o machos, es decir, dos polos (corriente continua), más el de la tierra. Por lo tanto, todos los aparatos eléctricos del barco que se alimenten con corriente de 220/380 voltios deberán tener montado un enchufe con tres contactos también, los de la corriente y el de la tierra. Y, en

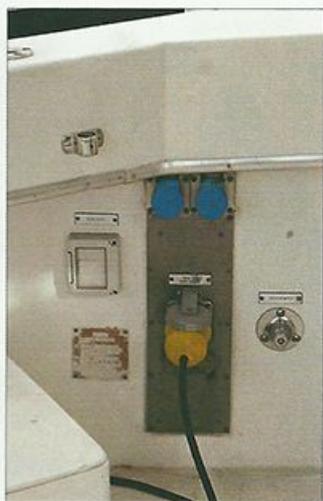
Las tomas y entradas de 220 voltios de corriente alterna deben estar señalizadas claramente para evitar disgustos.



Algunos astilleros prevén el paso de la línea de 220 voltios, protegiendo el cable y situando el enchufe en un cofre protegido.



Existen diferentes tipos de enchufes para instalar a bordo; cada uno para un tipo de barco y uso.



▲ Dentro de la bañera, protegidas del agua y de los ronciones, las conexiones de la línea de 220 voltios son más seguras.

■ También se puede instalar el sistema con transformador de aislamiento, en cuyo caso las dos fuentes, la terrestre y la marítima (barco), estarán completamente aisladas por medio de un transformador

consecuencia, el cable que nos una a tierra eléctricamente, las alargaderas utilizadas para conectarnos al pantalán y enchufar después el barco, desde donde, por el cuadro eléctrico, pasará a los aparatos en cuestión, serán igualmente de tres conductores con uno de ellos reservado para tierra (amarillo y verde normalmente). El cable de tierra, debe estar conectado directamente a la masa del barco, sin interruptor ni cortocircuito. También se puede instalar el sistema con transformador de aislamiento, en cuyo caso las dos fuentes, →

Obligatorio un cable con toma de tierra (amarillo), conductores protegidos y todo bajo una funda de caucho o PVC que los protege aún más.

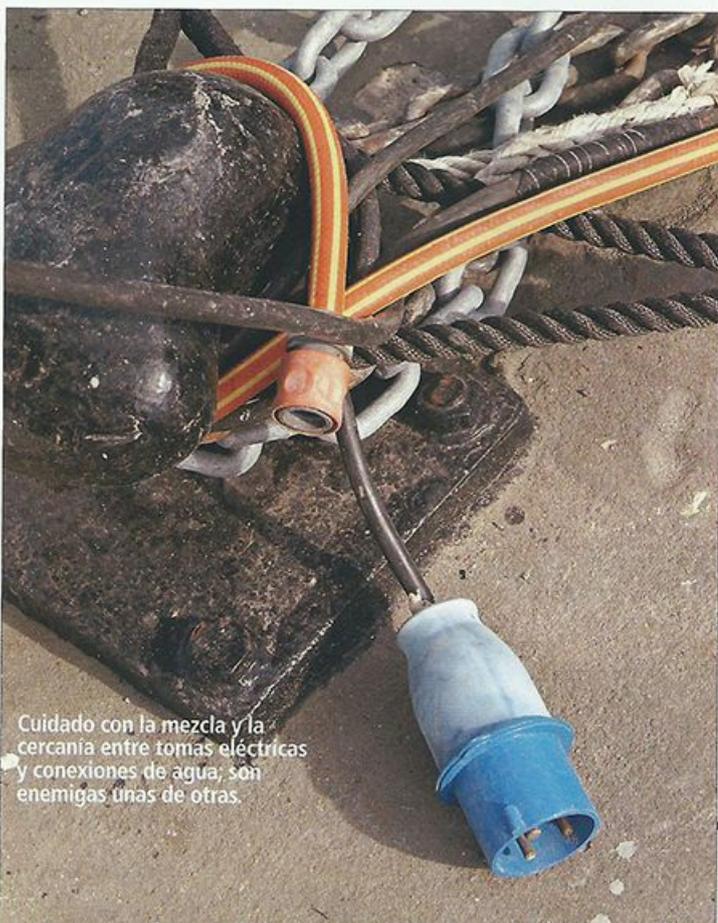


la terrestre y la marítima (barco), estarán completamente aisladas por medio de un transformador de relación 1/1, teniendo la toma de tierra conectada a la masa del transformador, que a su vez estará totalmente aislado de la masa del barco. De esta manera, la masa del barco quedará independizada de la masa de la red eléctrica en tierra.

EL CABLE

Echando un vistazo a un pantalán con sus puntos eléctricos para conectarse, preferentemente en época estival por su profusión,

observaremos que la mayoría son cables finos, más caseros que náuticos, de dos conductores en vez de tres y que se pasean por charcos, entre muelles o herrajes metálicos móviles y a veces incluso en el agua del puerto antes de llegar a bordo, sin descartar los empalmes o conexiones poco esmerados al aire o poco protegidos de la humedad que les rodea. Tampoco es extraño ver estas tomas y sus cables más o menos correctos al lado de las tomas de agua, donde suele haber fugas, conectadas una sobre otra, con acumulación de cables y enchufes, empalmes poco ortodoxos, y niños



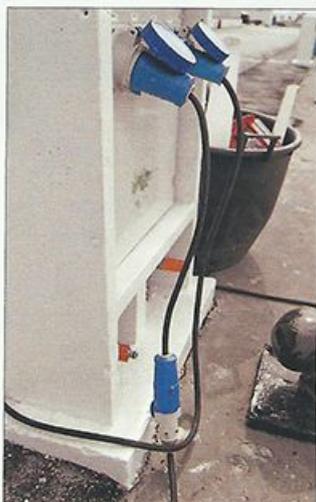
Cuidado con la mezcla y la cercanía entre tomas eléctricas y conexiones de agua; son enemigas unas de otras.



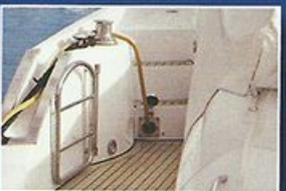
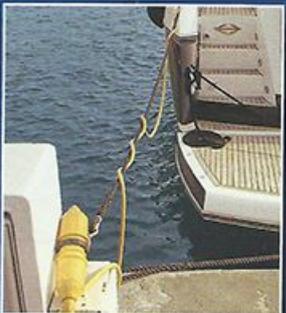
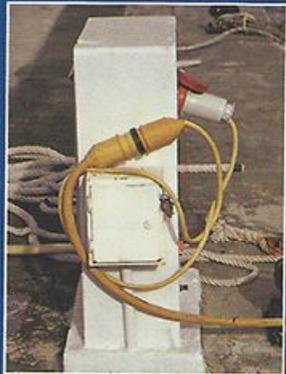
▲ Cada puerto tiene un enchufe diferente y a bordo tendremos que llevar adaptadores de varios modelos y tamaños, o comprarlos en la náutica de turno.

El enchufe del cable de la toma de corriente en tierra debe ser lo más estanco posible, también en el paso del cable al interior.

jugando alrededor o marineros descalzos que desprecian un posible calambrazo. Es este cable de unión al pantalán o muelle el que supone un peligro constante si no está bien concebido, bien medido (en grosor de conductores) o no presenta las conexiones estancas, las adaptaciones al nuevo enchufe correctas, los posibles empalmes bien hechos y estancos e incluso estanqueidad en los propios enchufes del cable.



▲ Si nuestro enchufe no coincide con el de puerto, habrá que conectar una adaptación, pero con la previsión de alejar su conexión de los puntos de agua.



Una línea eléctrica correcta, con buenas conexiones, correcto grosor y cable blando de color llamativo. Además, la conexión del adaptador está elevada para evitar charcos de agua, el cable guiado por el cabo de amarre y la entrada al barco protegida y con tapa estanca.



Diferentes conexiones y tamaños para las tomas de 220 ó 380 voltios; hay que evitar confundirlas.

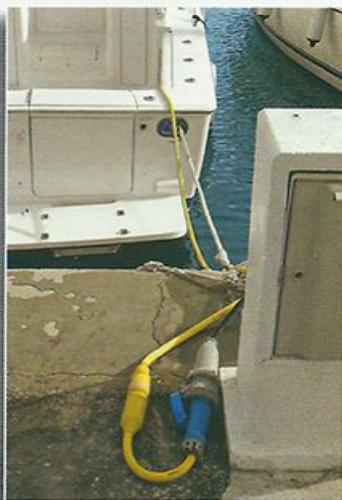
EL DISYUNTOR MAGNETO-TÉRMICO COMO PROTECTOR

Gracias a Neptuno, y según las malas lenguas, fue Porto Cervo (Cerdeña) el primer puerto que, hace más de 30 años, instaló en sus tomas de corriente eléctrica en tierra disyuntor magneto-térmicos, clásicos pero robustos. Las tomas eran de cemento y las conexiones de agua estaban separadas de las eléctricas, que a su vez quedaban protegidas de la lluvia y de los rociones por estructuras a propósito. Entre el disyuntor y la línea de salida se instalaba otro disyuntor electrónico de alta sensibilidad, que era capaz de cortar la línea en una fracción de segundo con la más mínima llegada de agua o al detectar un principio de cortocircuito al intentar hacer una mala conexión. Esto permitía incluso caerse al mar con el cable en la mano sin que se produjese un accidente o que un niño jugase con la el cable y los enchufes sin mayor peligro. Esto, evidentemente se completaba

con la vista inmediata al amarrar de un empleado que traía una conexión especial y un cable propiedad de puerto, para evitar malas conexiones y aficionados al bricolaje marino. Hoy día, en todos los puertos y marinas, todos los puntos de conexión a la red eléctrica alterna de 220/380 voltios están montados obligatoriamente con disyuntor sensibles, electrónicos, modernos y eficaces, e incorporan todo tipo de protección para que al más mínimo falso contacto o sobrecarga la línea se corte automáticamente. Si estando enchufado a tierra la línea se corta sin motivo aparente, no es suficiente ir a la conexión en tierra y subir el automático del disyuntor que ha saltado sin más. Hay que averiguar el motivo por el que ha funcionado el disyuntor cortando la línea. Quizás estemos sobrecargándola o tengamos a bordo algún cortocircuito detectado por la toma en tierra o el cable de conexión esté pillado, pelado o cortándose y haciendo contacto con una escotilla (aluminio) o una manguera de agua que pierda esté mojando nuestra toma.

Los disyuntor son objetivos y no se dejan influenciar por ideas o aventuras, si hay un fallo saltan para protegernos y debemos fiarnos de ellos. Y si no averiguamos el motivo, no debemos meternos a desmontar la caseta o pilar de conexión para buscar la avería o hacer un apaño, es mejor avisar a la oficina o capitania, que enviará un técnico que sobre todo conocerá los fallos y debilidades de su instalación y estará acostumbrado a solucionar este tipo de problemas. Si en el puerto o marina ven que hemos desmontado la toma y metido mano o hecho una conexión diferente a la debida, no les gustará y tendremos malas caras además de haber puesto en peligro el barco o la instalación, si no es a los tres chavales aprendices de marino que corren alrededor con los pies descalzos. Si en casa no nos metemos a electricistas por miedo a saltar los automáticos o a que nos dé un calambrazo potente, a bordo de nuestro barco menos aún pues podemos poner en peligro más bienes y personas.

El tipo de cable, su tamaño y la conexión indica que el barco viene de EE.UU. ▼



Se trata de evitar daños personales o que salga ardiendo el barco.



PRINCIPIOS INELUDIBLES

- El cable de tres conductores que nos une a tierra eléctricamente, con uno de ellos reservado para tierra, debe ser de una sola pieza, sin empalmes ni experimentos en medio, y de longitud suficiente para llegar al barco con holgura, previendo que en algún puesto de amarre tengamos que situarnos al revés, con la toma de 220 voltios lejos del pantalán.
- El enchufe que se conecta a tierra, al pantalán o muelle, debe ser macho y en el muelle debemos encontrarnos con una toma hembra.
- El enchufe del cable que conectamos al barco en su otro extremo debe ser hembra, que conecte con uno macho en el barco lo más estanco posible, obligatoriamente.
- Debe establecerse un protocolo estricto en el proceso de conexión y desconexión del cable, cuando llegamos o salimos de puerto. Al llegar a puerto, conectaremos primero el cable en el barco, el terminal hembra en el enchufe macho de a bordo, para después, una vez en el pantalán, conectar el cable a la toma preparada en tierra. Cuando zarpeamos o dejemos el atraque, habrá que actuar en sentido inverso, desconectando primero el cable del pantalán y luego el del barco, tapando la toma de a bordo para que siga estancia sin mojarse y guardando



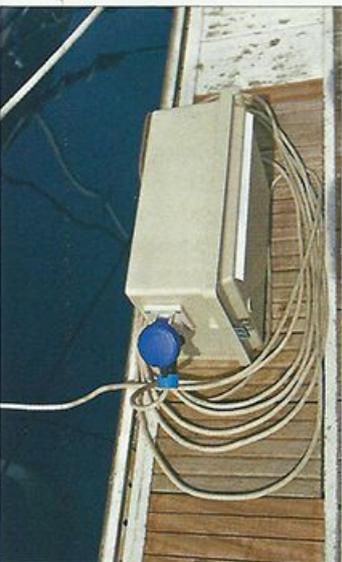
▲ Existen fundas de goma para proteger los enchufes de toma de corriente alterna y mejorar su estanqueidad.



▲ Una vuelta del cable a un herraje del barco evitará que un tirón accidental lo arranque del enchufe y caiga al agua.



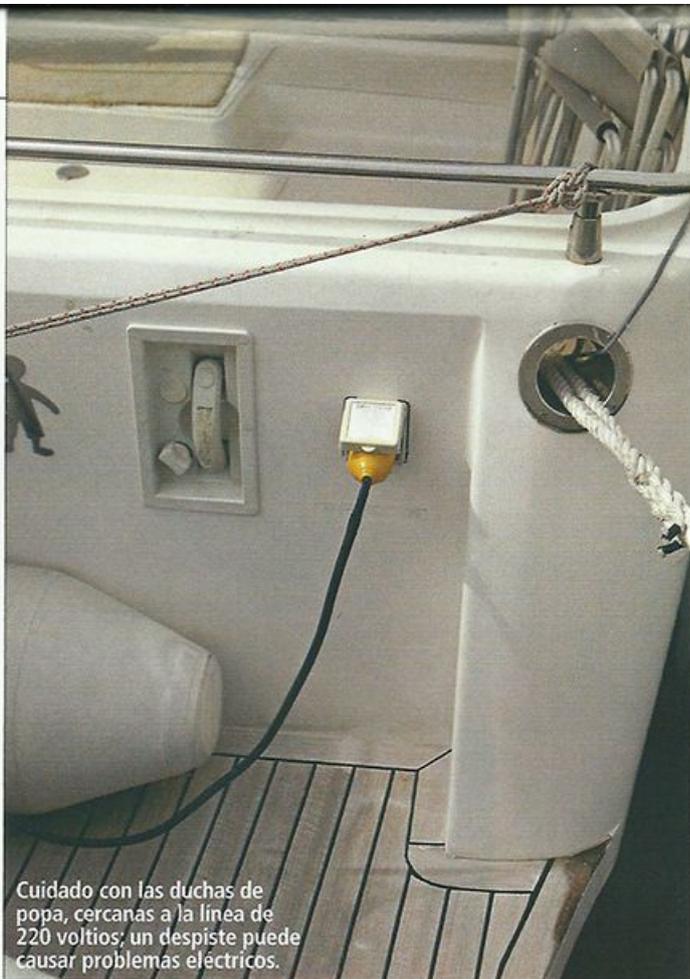
Una o varias vueltas del cable al punto de conexión o a un noray evitarán que la línea se desconecte por un tirón o por movimiento excesivo del barco.



■ Si en el puerto o marina ven que hemos desmontado la toma y metido mano o hecho una conexión diferente a la debida, no les gustará y tendremos malas caras además de haber puesto en peligro el barco o la instalación

el cable bien adujado y en lugar seco. Es el único sistema válido para evitar arrancar cables que produzcan cortocircuitos y electrocuciones.

- En algunos puertos, las conexiones de los cables de 220 voltios tienen una rosca, un botón o un bloqueo manual del enchufe para evitar que se salga accidentalmente. Hay que respetar estos sistemas sin dañarlos y buscando el método o la conexión apropiada si no la llevamos a bordo.
- Nunca evolucionaremos por el barco o muelle con un enchufe que está conectado a tierra a la corriente continua, buscando la conexión a bordo. Una caída al agua desde la pasarela o al saltar al muelle, un resbalón en cubierta, y nos encontramos conectados a un cable que nos puede electrocutar y cayendo al agua. Sin mencionar que podemos estar descalzos, mojados o con los pies en un charco, lo que facilita la conducción y las electrocuciones.
- Siempre utilizaremos un cable conductor blando, de ser posible que no sea de PVC, que se deteriora y con el frío se pone rígido y se parte. De sección redonda con conductores aislados individualmente y protegidos



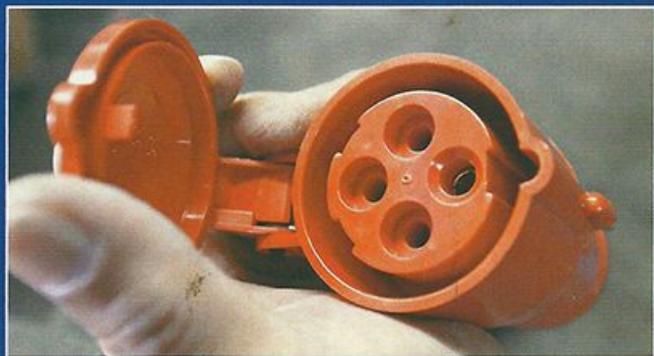
Cuidado con las duchas de popa, cercanas a la línea de 220 voltios; un despiste puede causar problemas eléctricos.

por una envoltura estanca (caucho o PVC), asegurando un aislamiento perfecto en medio marino. El cable plano bipolar, casero, está proscrito para estos casos y en casi todo lo que tiene que ver con barcos.

- Los conductores deberán tener el grosor adecuado, 1,5 mm de sección

para un uso normal hasta 10 amperios, y 2,5 mm si vamos a usar más de 15 amperios.

- Instalaremos enchufes (macho y hembra) en el cable, que sean estancos, e impidan que entre agua y humedad al interior, donde están las conexiones. Anillos →



Si tenemos cuatro clavijas y cuatro agujeros, hablamos de corriente alterna de 380 voltios, con las tres fases y la tierra. ¡Cuidado!, es una corriente peligrosa y seria. Así es imposible confundirse con la de 220 voltios, de tres entradas.





Para 380 voltios, el material debe ser específico y de muy buena calidad, tanto el enchufe hembra como el macho, y con sus cuatro clavijas.



El mantenimiento del interior de los enchufes y sus conexiones es un detalle que conviene no olvidar y revisar en los invernajes.

de caucho o juntas permiten esta estanqueidad para medio externo o un momento de inmersión.

- Si hay que añadir más cable, alargaremos la toma de tierra, pero de forma correcta. Con enchufes estancos y tripulares, igual que los del cable de conexión de uso normal, procurando que la conexión a la nueva alargadera quede lo más lejos posible del agua y fuera del alcance de pies o manos inexpertas. Y si hacemos un nudo con el cable una vez las tomas conectadas, evitaremos que un tirón o un enganchón las desconecte, dejando al aire las clavijas con corriente, o que se caigan al agua.

- Cuando dejemos la línea eléctrica colocada entre el barco y tierra, ésta deberá tener holgura, no quedar tensada o justa pues el barco está a flote y se mueve, sigue el ritmo de las olas o mareas aunque estemos en puerto, también del viento, y puede alejarse o acercarse al pantalán para lo que debe tener cable suficiente para no arrancar de un tirón alguno de los enchufes. Y si de forma holgada se dan un par de vueltas de cable al poste eléctrico

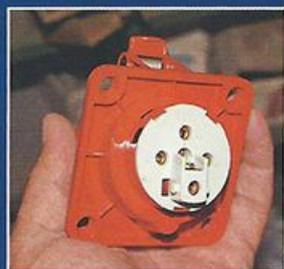
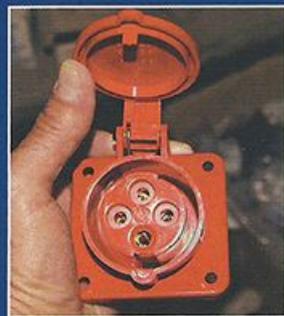


La conexión y la desconexión de un cable de toma a corriente alterna de tierra debe ser fácil, clara y rápida, además de resistente y lo más estanca posible.



■ Cuando dejemos la línea eléctrica colocada entre el barco y tierra, ésta deberá tener holgura, no quedar tensada o justa pues el barco está a flote y se mueve

del muelle, evitaremos que por alguna mala maniobra el cable se desenchufe y vaya al agua. A bordo habría que hacer lo mismo (un par de vueltas a algo fijo), pues si se arranca el cable involuntariamente y se va al agua, éste, que lleva corriente eléctrica, hará saltar el disyuntor protector, si todo funciona bien. Hay que prever por tanto que el barco se mueve y el muelle está fijo, y entre los dos tenemos un cable eléctrico con corriente continua de 220/380 voltios que puede ser un peligro si no está bien concebido, montado, enchufado siguiendo un buen camino hasta el barco o controlado, cuando se trata del cordón umbilical



Enchufe de 380 voltios con cuatro clavijas para instalar a bordo, fijo en un mamparo. Por delante, de perfil y por detrás para conectarlo.

de la comodidad a bordo que nos aporta la energía necesaria para hacer funcionar todos los dispositivos que la necesiten o simplemente nos permite recargar las baterías para seguir siendo autónomos. Pero, ante todo, mesura y lógica con la electricidad, precaución en su consumo y previsión en su utilización, sobre todo cuando hablamos de corriente eléctrica "continua" de 220/380 voltios y estamos flotando y rodeados de un medio tan conductor como el agua. Y si no encontramos un enchufe para conectar nuestra toma, no se debe desconectar al vecino para enchufarnos nosotros sin preguntar; puede tener conectada una bomba de achique, un aparato cargándose, una nevera que necesita frío o un ordenador recibiendo datos. Ante todo, respeto antes de desconectar un cable de un barco, porque podemos crear un problema. ■ J.B-M.