



INODOROS MARINOS

Claves de uso y mantenimiento

Por Javier Bravo-Morata

Con bomba manual, eléctrica o sistema de vacío, los inodoros marinos avanzan y se perfeccionan para evitar problemas y reducir al máximo el mantenimiento, pero no desaparece la posibilidad de una avería, un mal uso o un desgaste que hay que solucionar si queremos seguir disfrutando de la autonomía y libertad.

Un gran invento en tierra que ha permitido evolucionar a la sociedad y hacerla más "limpia", que evidentemente se ha trasladado al mar, a los barcos y tiene un papel fundamental en la navegación deportiva pero con algunas especificaciones diferentes dada la ausencia de agua en la red y desagües a alcantarillas y posteriores tratamientos.

En el mar, el inodoro debe utilizar agua del mar (normalmente) para limpiarse, y un desagüe independiente al mar o a un depósito de aguas negras, dos aspectos que cambian la forma de instalación y uso del accesorio en cuestión. Además de requerir unas condiciones de montaje que garanticen una estanqueidad a toda prueba para que entre el agua deseada nada más, y salga lo que tiene que salir sin afectar al interior del barco y a ser posible al exterior que es el medio natural en el que flotamos, navegamos y disfrutamos. Resuelto

en la actualidad con varios sistemas más o menos simples o sofisticados, pero que necesita de unas instrucciones de uso diferentes, concretas y que se deben hacer correctamente para evitar problemas. Problemas que se pueden evitar con un buen uso y un buen mantenimiento, a pesar de que la "zona" no sea atractiva y se huya, la mayoría de las veces, de cuidados y atención suficiente.

Sin olvidar que, actualmente, está prohibido verter desechos al mar sobre todo en puerto, y estos están regulados por normas estrictas que se penalizan si no se hace correctamente a un tanque de aguas negras.

Hay que tener en cuenta varios factores para la elección del sistema, el consumo de agua (si se utiliza agua dulce), duración del crucero, instalación, así como la capacidad del tanque de aguas negras respecto a la duración de la navegación.

EL INODORO MARINO

El principio de un inodoro marino es disponer de una bomba manual o eléctrica que asegure dos funciones: bombear agua de mar (o en algunos casos dulce) al inodoro, y evacuar el contenido de la taza.

Un inodoro **se puede instalar por encima o por debajo de la línea de flotación**. Por debajo, los tubos de evacuación y de alimentación deben hacer un codo (cuello de cisne) por encima de la flotación, y es aconsejable instalar un codo anti-sifón. Si está instalado sobre la flotación, sólo se necesita un codo con sifón en el tubo de evacuación que evidentemente sale bajo el agua. En cualquiera de los

BOMBA MANUAL

Si la **bomba es manual** no necesitaremos energía eléctrica para hacerlo funcionar. Una pequeña bomba manual hará entrar agua del mar al inodoro y, a continuación, expulsará al exterior o al depósito de vertidos los desechos. Su émbolo y sus juntas, sus tubos y abrazaderas deben estar en perfecto estado y ofrecer estanqueidad suficiente para soportar la presión del bombeo; un buen uso, repetimos, y un cuidado periódico en navegación o en invernaje serán suficientes. Pero..., si surge un problema habrá que estudiar el "asunto" antes de ponerse a desmontar o cambiar.

El circuito de llenado o captación de agua de mar no es más que un tubo conectado a un pasacascos, con el consiguiente grifo de fondo, de donde se toma agua, y por el otro lado al inodoro en su toma de agua; suele ser un tubo de menor diámetro que el de expulsión, y debería tener una rejilla en el exterior para filtrar o por lo menos evitar que se aspiren objetos, algas, plásticos que puedan entrar en el circuito, pero mejor un filtro interior con registro accesible. Una simple leva o manivela en la bomba manual permite cambiar la función de **entrada de agua o vaciado** para las dos funciones necesarias en el inodoro. El tubo de evacuación es más ancho para poder verter sin problema, conectado a otro pasa cascascos con grifo de fondo por un lado, y por el otro al terminal de la bomba manual. Mejor si los puntos de absorción de agua y de evacuación no están muy próximos en el casco, para que no se mezclen aguas limpias y sucias en el proceso.

MANTENIMIENTO

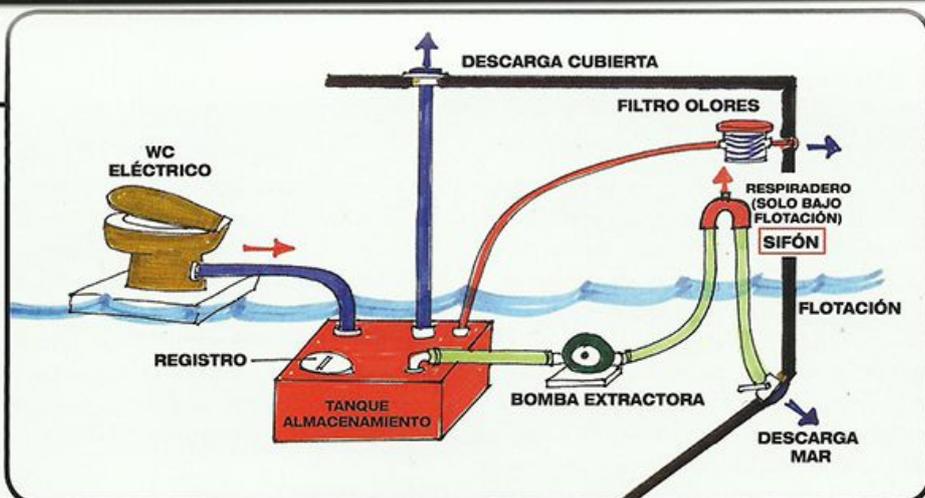
En los **tubos, grifos de fondo y pasacascos** no puede haber mayor problema que su estanqueidad y recorrido libre, unido a un correcto mantenimiento de uniones,



casos, los grifos de fondo a nivel del casco deben ofrecer la posibilidad de aislar el circuito. Y la bomba manual se puede cambiar por un modelo eléctrico (12 ó 24 voltios) que facilita el uso y elimina problemas.

Su **mantenimiento básico**, antes del invernaje, requiere una limpieza de la taza, por ejemplo con vinagre caliente y un posterior aclarado con agua dulce, vaciando la bomba de agua por si llega una helada, y vertiendo un producto específico para invernaje de WC Oil o WC Lub para lubricar las juntas y evitar que se sequen.

Si el uso y el mantenimiento son correctos y no hay ningún problema, no hay mucho más que hacer en el inodoro marino.



abrazaderas (en inox) y sobre todo de los grifos de fondo y sus pasacascos que deben ser operativos fácilmente y de forma rápida.

Donde pueden surgir problemas es en la **bomba de impulsión y expulsión que se puede bloquear por algún objeto sólido o rígido** vertido a la taza y que el agua no puede arrastrar o disolver. Prioritario a bordo es enseñar la utilización a los usuarios, y recalcar la prohibición de verter sólidos al inodoro, para lo que debe existir un lugar en el baño para eliminar estos sólidos o cuerpos no solubles. Sólo se pueden verter líquidos no agresivos y productos solubles en el agua, ni cartones, ni tampones, ni plásticos, ni restos rígidos.

La válvula (anti retorno) de caucho que suele cerrar el tubo de expulsión es normalmente como un "pico de pato", que se mantiene cerrado y se abre sólo para dejar pasar los vertidos con la fuerza de la bomba. Si un cuerpo sólido o no soluble se intenta expulsar con la bomba manual, se puede quedar bloqueado dejando la válvula abierta con el consiguiente peligro de retorno y llenado sin que se puede evitar la entrada de agua salvo cerrando el grifo de fondo. No es broma que un **barco se pueda hundir por echar al inodoro algo inapropiado**; si el inodoro está por debajo de la línea de flotación y el cuello de cisne no es el apropiado o no tiene sifón, nos podemos llevar un susto y una inundación desagradable. Si se produce un bloqueo de la salida de vertido, tocará desmontar y llegar hasta el punto que falla, limpiando, reponiendo si algo se ha dañado

y montando de nuevo. Nada agradable dada la función del inodoro, que le tocará hacer al patrón, que renegará del tripulante que lo ha causado.

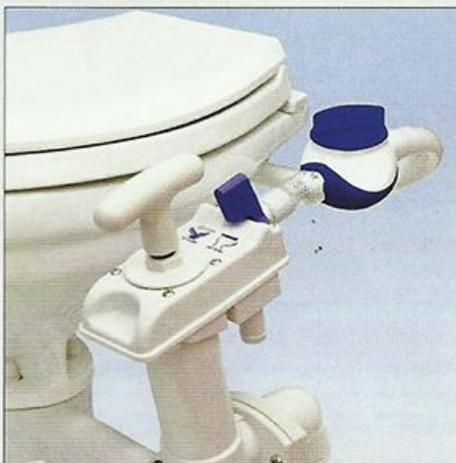
Si es **la bomba la que pierde agua al bombear**, habrá que desmontarla y revisar sus juntas y los pasos del émbolo en el cuerpo de la bomba; su constante uso y esfuerzo manual para bombear sobre un émbolo metálico en un cuerpo de plástico suele producir holguras, y los invernajes, que dejan el inodoro sin uso ni aporte de agua durante tiempo, resecan las juntas del émbolo y las dañan si no se han lubricado con vaselina antes de invernaje. Es posible que haya que cambiar la bomba, o acudir a los repuestos ofrecidos en el mercado para cada marca de inodoro en

concreto, sin hacer muchas pruebas con otros recambios de otros inodoros a menos que no haya otra solución.

Por último, las **entradas de agua a la taza y la salida** deben estar libres y limpias de forma conveniente, lo que se comprueba haciéndolo funcionar sólo con agua. Si hay una avería en la bomba, quizás sea el momento de instalar una bomba eléctrica que sustituya la manual, añadiendo consumo eléctrico pero evitando problemas de desgaste de juntas y malos usos, y haciendo más sencillo su manejo.

CUIDADO CON...

- Estanqueidad
- Prohibido tirar elementos sólidos no solubles
- Juntas y pasos del émbolo
- Entrada y salida de agua a la taza



BOMBA ELECTRICA

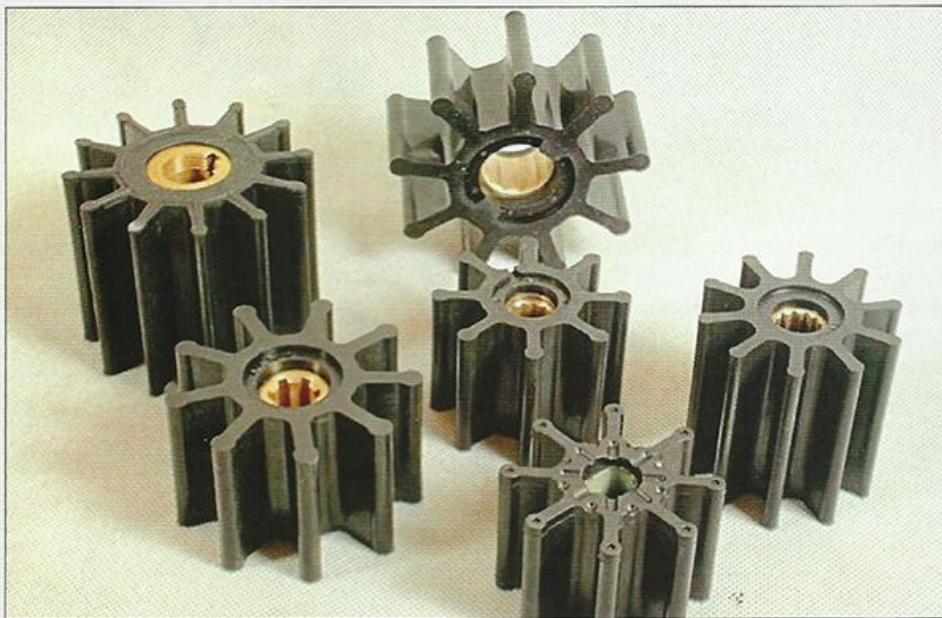
La instalación de una bomba eléctrica que tome el agua del exterior y al mismo tiempo fuerce la expulsión de los desechos, es un buen "invento". Una bomba con un motor eléctrico de suficiente potencia, que es la misma que la de un equipo de agua a presión, elimina todo trabajo manual y la función del usuario se limita a **apretar un botón de llenado y otro de vaciado** y hacer circular el agua hasta que todo esté limpio.

Se **eliminan los problemas de holgura y pérdidas** de la bomba manual, de bloqueos y esfuerzos excesivos que dañan el sistema. Y lo mejor, **se pueden instalar en casi cualquier tipo de inodoros** ya que sólo necesitan una entrada de agua del exterior, que llegue al inodoro

por el mismo sitio por el que entraba la bomba manual, y un conducto de expulsión igual al utilizado por la bomba manual. Incluso hay kits de conversión a eléctrico dispuestos por algunas marcas que sólo precisan cambiar los tubos a la nueva bomba y hacer un aporte de electricidad con su interruptor correspondiente (12 ó 24 voltios), con sus fusibles y conexión general en el cuadro eléctrico. El resto, tubos, abrazaderas, grifos de fondo y pasacascos son los mismos y con el mismo mantenimiento.

MANTENIMIENTO

Si surge algún problema, será **en la bomba** ya que es el único elemento que funciona sin nuestra ayuda, aparte



del indeseable vertido de cuerpos rígidos o sólidos que la bomba y su turbina no puedan asimilar y expulsar al exterior o al tanque de vertidos. Se podrán **revisar las conexiones eléctricas, fusibles, cables** para ver si llega electricidad a la bomba, y después los **tubos y conductos que no deben tener fugas ni tomas de aire**. Por último, se puede **desmontar la turbina** de la bomba para comprobar que no hay ningún cuerpo sólido que la bloquee, o haya roto sus aspas dejándola inútil. Si la turbina se ha destruido o dañado, puede permitir el paso de agua al inodoro por su conducto, por lo que es un punto importante a vigilar para poderse fiar de la estanqueidad y seguridad de la bomba eléctrica. Un recambio de la turbina es imprescindible a bordo. Un largo espacio de tiempo sin uso, o la falta de una lubricación pertinente para el invernaje, puede secar, bloquear o dañar la turbina o sus palas si son de caucho. Si se instala un filtro de agua previo a la entrada del agua a

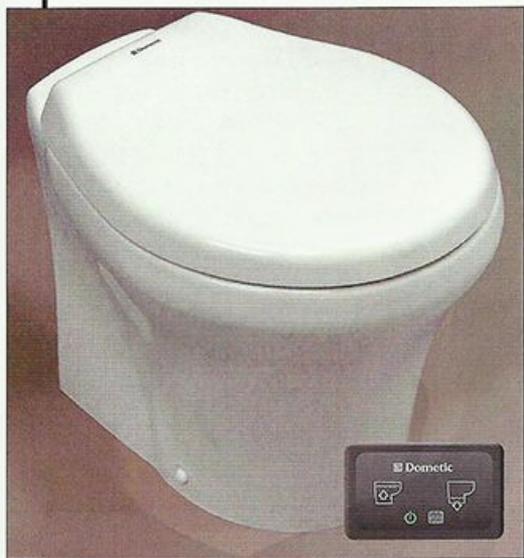
DE VACIO

Otro sistema puesto a punto para los barcos de recreo es el que funciona mediante **vacío generado por una bomba/generador**. La energía acumulada del vacío se utiliza para vaciar la taza e impulsar el residuo al tanque.

Utiliza muy poca agua (0,5 litros por uso), y su consumo eléctrico también se reduce considerablemente (6 a 8 amperios), con las ventajas de que no se atasca ni produce olores.

Necesita un generador de vacío instalado por separado para generarlo e impulsar el residuo al tanque, que debe tener su sitio. También existen modelos compactos para barcos menores, integrando en una sola unidad el generador de vacío y tanque de almacenaje para minimizar el espacio necesario.

El **generador de vacío puede estar hasta a 15 metros de distancia del inodoro**, y será más fácil dar servicio en caso de avería o mantenimiento. Al mismo tiempo se necesitarán un mínimo de válvulas y juntas para mantener el



la bomba se limitará el peligro de absorber partículas y cuerpos extraños que pueden dañar la turbina.

Se puede instalar una **bomba de lóbulos rotativos**, metálicos (bilobular) o de material flexible, (de desplazamiento positivo) a toda prueba de detritus y partículas, que envía al desagüe un material líquido; resiste y tritura casi todo sobre todo las metálicas. También hay **bombas de**

diafragma o de membrana, auto cebantes, aunque sólo sirven para mover líquidos.

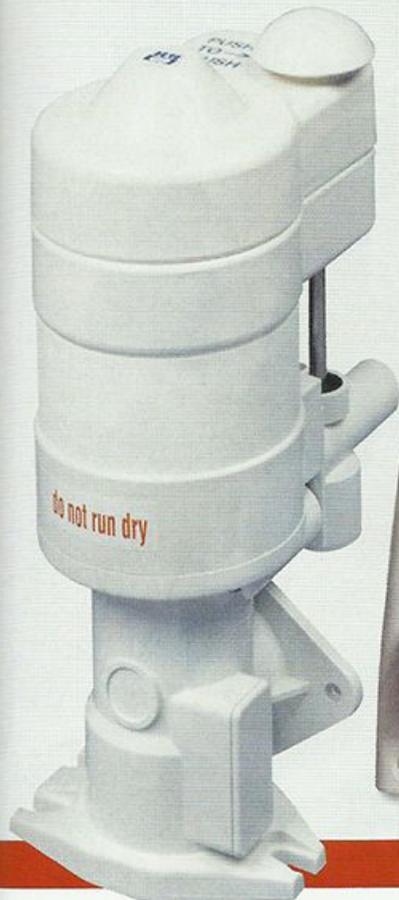
La estanqueidad del sistema con la bomba eléctrica queda asegurado, lo que no elimina la previsión de instalar cuellos de cisne en los tubos de llenado y vaciado, sobre todo si el inodoro queda por debajo de la línea de flotación.

SUS VENTAJAS

- Tan fácil como apretar un botón
- Sin problemas de holguras y pérdidas
- Posibilidad de instalación en casi cualquier inodoro

CUIDADO CON...

- Conexiones eléctricas, fusibles y cables
- Prohibido tirar elementos sólidos no solubles
- Tubos y conductos sin fugas ni tomas de aire
- Cuerpos sólidos que bloqueen la turbina o rompan sus aspas



vacio del sistema en buenas condiciones de estanqueidad. El sistema Vacuflush utiliza un 75% menos de energía eléctrica (6 a 8 Amp) que un sistema de inodoro eléctrico estándar.

En un principio, se conseguía el vacío con un sistema de sellado o estanqueidad en la tapa del inodoro, hoy en día es una válvula en la misma taza, rotatoria, la que permite la eficacia del sistema. Es evidente que a mayor complejidad del sistema de inodoro, más posibles problemas técnicos a la hora de reparar, pero al mismo tiempo estos sistemas de vacío impiden o reducen problemas que surgen en unidades con bomba manual o eléctrica simple. Sealand/Dometic marcan una pauta en este tipo de inodoros de vacío.

SUS VENTAJAS

- Utiliza poca agua
- Mínimo consumo eléctrico
- Sin atascos
- Sin olores

OTROS ELEMENTOS

BOMBA TRITURADORA

Suele ir instalada e integrada en el inodoro (eléctrico) sin componentes añadidos, lo que reduce el espacio de instalación. Incorporan aspas de la turbina metálicas o en plástico resistente, que trituran lo necesario facilitando su expulsión. El inodoro eléctrico pulveriza los residuos mediante una turbina trituradora que puede girar a más de 2.000 revoluciones por minuto para

moler y convertir los residuos en un fino efluente y evitar obstrucciones en las mangueras.

En caso de avería o mantenimiento, al estar unido al inodoro, habrá que desmontarlo en el mismo baño, lo que se evita con las bombas de vacío que lo tienen separado. El sistema MasterFlush utiliza un 40% menos de energía (20 Amp) que un inodoro eléctrico estándar (30 a 40 Amp por uso).

JUNTAS Y VÁLVULAS

En todo inodoro marino existen juntas para hacer estancas las conexiones de tubos y aparatos con el inodoro, con la bomba (manual o eléctrica), con las llaves, con el depósito de descarga, con el triturador, con la taza, etc...

Normalmente, en la **entrada de agua** existe una doble válvula de entrada, en caucho y con clapetas o discos metálicos para darle peso y mejor cierre. Tanto unas como otras se encuentran en juegos de recambio y solo hay que estudiar las instrucciones, junto al trabajo de desmontar el sistema en la parte necesaria, para ver su función, su situación y la forma de cambiarlas. Hay que buscar las específicas y de la marca para que todo funcione bien, y cambiarlas cada ciertos años, sobre todo si se detecta un mal funcionamiento, una pérdida de agua o una entrada de aire donde no debe estar.

Limpieza y algún producto lubricante en el momento de instalarlas son importantes para hacer un trabajo correcto de mantenimiento.

La **válvula** pico de pato, anti retorno, ofrece estanqueidad aunque no es perfecta. Se suele montar en el codo de salida para evitar el retorno de agua, y por tanto es importante mantenerla, vigilarla y cuidarla, y que no se quede abierta por algún objeto sólido que permitiría la entrada de agua del exterior. Son blandas y en poco tiempo pueden dejar pasar algo de agua, lo que se puede solucionar instalando una válvula a la salida de la bomba que va hacia el mar o al tanque, de tipo ventana mejor que de bola, y lo más cerca posible de la bomba.

Para verter las aguas sucias al mar o al tanque de almacenamiento habrá que instalar una válvula de tres vías, para enviar los desechos en una u otra dirección, antes de llegar al depósito; es la única forma de poder elegir el destino de nuestro vertido.



Otro punto a revisar, tanto en los manuales como eléctricos, es la junta que une la taza, normalmente en cerámica, con su base o conexión al sistema de bombeo, en su parte inferior, donde apoya y se asienta en el suelo. Unos pocos tornillos a desmontar para acceder a la junta que permiten su revisión y cambio si se detecta una pérdida. Si los tornillos están dañados u oxidados, es el momento de cambiarlos.

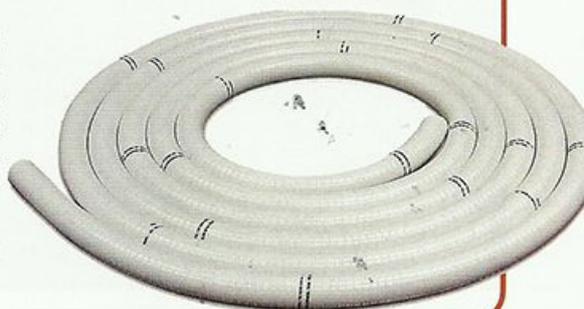


MANGUERAS Y ABRAZADERAS

Fundamentales las mangueras y tubos que conectan el inodoro con las bombas, con las válvulas, con los grifos de fondo y las salidas o entradas de agua, con respiraderos y vaciado del depósito de aguas negras. Mangueras con espiral rígida para impedir que los tubos se aplasten o cedan ante presiones o absorciones notables. Codos, terminales y abrazaderas en inox que las deben fijar y mantener en su sitio sin fugas ni

entradas de aire que interrumpan la circulación del inodoro. De buena calidad, específicas para inodoro, flexibles pero fuertes, y de los diámetros apropiados para cada elemento y función. Su limpieza interior debe mantenerse a raya si se quieren evitar olores, y evitar pliegues, aplastamientos y codos excesivos que dificulten la circulación de los líquidos.

Y no olvidar nunca cerrar los grifos de fondo siempre que se pueda, y se deba.



LO QUE DICTA LA LEY

ZONAS DE DESCARGA

"Según el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Vertidos (Orden FOM/1144/199), está prohibida toda descarga de aguas sucias desde embarcaciones de recreo en las zonas en que España tiene soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, siguiendo unas normas y millas de alejamiento de las costas concretas."

No se permite una descarga directa del inodoro al mar en aguas portuarias, zonas protegidas, rías o bahías, en una distancia mínima de 4 millas a la costa, ni siquiera con tratamiento químico, ni sólidos ni decoloración.

A partir de 4 millas de la costa y hasta las 12, se permite el vertido desmenuzado y desinfectado, manteniendo para vaciar el tanque una velocidad mínima de 4 nudos y a ser posible superior.

A partir de 12 millas de la costa, se permite el vaciado del tanque de aguas negras en cualquier condición, también con una velocidad superior a 4 nudos.

Para que el vaciado en puerto sea efectivo hay que crear un sellado hermético entre la conexión de descarga en cubierta y la manguera de la unidad de bombeo que tengamos disponible en puerto. Lo que a veces se complica por las diferentes medidas que puede presentar la conexión de cubierta y la manguera de vaciado.

Algunas estaciones de vaciado en los puertos, intentan solucionar el problema con adaptadores cónicos de goma, para que se adapten a la mayoría de tamaños de rosca y dimensiones interiores de la manguera. Sistema que no siempre funciona correctamente garantizando una perfecta estanqueidad con el consiguiente fallo a la hora de crear un vacío suficiente que aspire de forma eficaz. Otro sistema utilizado es la conexión de la manguera a base de pestillos, para lo que es necesario un adaptador especial que los puertos que los tienen

suelen echar en falta rápidamente. Algunas marcas (Sealand) han desarrollado adaptadores de bombeo (NozAll) que funcionan con mangueras de conexión cónica de goma, así como con adaptadores a base de pestillos, con 3 tamaños diferentes para adaptarse a la mayor cantidad de mangueras posibles existentes en los puertos.

Para un buen **vaciado en puerto** del depósito de aguas negras hay unas **normas a seguir** si no queremos tener problemas desagradables de solucionar:

-Desenrollar completamente la manguera de bombeo sin que quede ningún pliegue, vuelta, y que sea lo más rectilínea posible para facilitar la eficacia del vaciado.

-Utilizar guantes de goma o latex para la operación, incluso en contacto con el agua, y en todo momento.

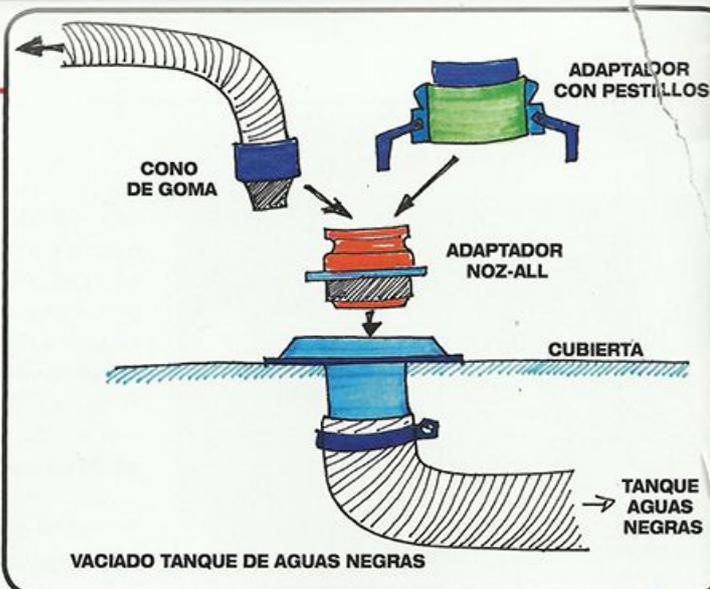
-Lavarse las manos con agua caliente y jabón después de cada operación.

-Limpiar y desinfectar la superficie de trabajo con un producto adecuado.

-Guardar los elementos de vaciado después de su uso, de forma apropiada y correcta, dejando la zona de trabajo limpia para el siguiente usuario.

-Si no se consigue una perfecta estanqueidad en la conexión de la manguera de vaciado y la cubierta, hay que enjuagar con agua de forma continua durante la operación.

Desde 1988, los constructores europeos de barcos de recreo están obligados a prever un emplazamiento para el tanque de aguas negras y todo conducto de vertido que atraviese el casco se debe poder cerrar herméticamente



con un grifo de fondo. Los barcos anteriores a 1998 no tienen obligación de disponer de un tanque de retención de desechos.

Si no existe la posibilidad de instalar un tanque de vaciado a bordo, se puede instalar un inodoro químico portátil que permitirá la posibilidad de fondear en zonas sensibles.

Todo ello conlleva las instalaciones apropiadas en los puertos para poder vaciar con garantía los tanques de aguas negras de los barcos de recreo.

LA NORMA ISO 8099

Esta norma encuadra los sistemas de retención de desechos de las instalaciones sanitarias de los barcos de recreo o de esloras menores. Los depósitos de vertido de aguas negras son obligatorios en algunos países europeos, cada vez más, y las exigencias demandadas son:

- Indicación de llenado del depósito.
- Registro de acceso al depósito, superior a 75 mm.
- Dispositivo de sifón.
- Diámetro de conexión al aire libre superior a 20 mm.
- Identificación del depósito (ISO, fabricante, modelo, capacidad, etc)



OLORES



MANTENIMIENTO DE LOS INODOROS MARINOS

Es básico no tener a bordo malos olores procedentes del inodoro, que suelen surgir en cuanto se deja de utilizar éste durante un tiempo. Si van a pasar más de 3 meses en paro técnico, conviene hacer un invernaje, siempre con productos biocidas que no dañen los mecanismos, juntas y válvulas, ni medio ambiente (nunca con formaldehídos). Si se dejan actuar los productos durante ½ hora en el inodoro, e incluso una semana en las mangueras, serán más efectivos.

PUNTOS DE OLOR

- **Taza del inodoro:** si hay incrustaciones, manchas oscuras o de cal, se aplicará el producto apropiado para desincrustar, que no dañe las juntas y demás partes del inodoro (nunca salfuman). Si el inodoro es de vacío (VacuFlush), se puede formar una acumulación de depósitos minerales en la junta de goma donde se hace estancia con la válvula de bola; se frotará con un limpiador no abrasivo ni cáustico, aclarando bien después con agua dulce. Si queda agua salada en la taza se pudrirá, olerá mal y creará depósitos de cal; es conveniente aclarar y limpiar con agua dulce, procurando vaciar bien las mangueras. Si el inodoro es manual o eléctrico, mejor dejar la taza seca, y si es de vacío mejor dejarla con un par de dedos de agua dulce para evitar que se sequen las juntas volviéndose duras.
- **Bomba manual o eléctrica:** si se hace un invernaje a fondo, en las bombas manuales es conveniente desmontar el mecanismo de la bomba para limpiar las juntas de goma y aplicar un poco de vaselina antes del montaje. Si es eléctrico hay que procurar desmontar el motor, sacar la tapa de

cierre de la turbina, en caucho, y limpiar todo lo que esté en contacto con el agua (dulce o salada), incluyendo el tubo de salida. Si el sistema es de vacío, bastará con que quede limpio y sin residuos en el interior, aclarando bien y realizando la misma limpieza que con las mangueras.

-**Circuito de mangueras:** si queda inactivo, en la taza, mangueras y depósito proliferarán las bacterias, lo que se puede evitar vertiendo líquido desodorante y limpiador específico de aguas negras (0,5 l), haciéndolo circular por las tuberías con una descarga, impregnando mangueras de descarga, eliminando restos y desinfectando el resto de elementos. La manguera de entrada de agua salada también, pues el agua de mar incluye microorganismos que se pudren. Las mangueras de caucho pueden dejar traspasar olores, lo que se puede comprobar frotando con un paño y oliendo; si es así, cambiar la manguera por tubo de PVC u otro material impermeable.

- **Sensores de nivel:** al existir marcadores de nivel en el tanque de vaciado, habrá que desmontarlo, limpiarlo a fondo de restos y lavarlo con desincrustante. Es la forma de que sigan funcionando de forma correcta y cumplan su función.
- **Circuito de ventilación:** una instalación incorrecta del sistema de ventilación del depósito es la causa a veces de los olores, por producir puntos bajos donde se acumulan líquidos que impiden el escape de gases. Al enjuagar un inodoro, el efluente que penetra en el depósito empuja gases con mal olor al exterior a través del circuito de ventilación por los orificios de ventilación en el casco. Es recomendable instalar un filtro de carbón que absorba las moléculas pesadas de los olores; filtro que habrá que renovar cada temporada para que siga siendo efectivo.
- **Tanque de almacenaje:** punto clave de olores, habrá que vaciarlo, limpiarlo a fondo con agua dulce y vaciarlo a conciencia de nuevo por debajo de la línea de flotación, antes de cerrar el aporte de agua. Su estado en invernaje debe ser vacío y limpio.



DESODORANTES

Los desodorantes están pensados para inhibir el crecimiento de las bacterias anaeróbicas y detener los malos olores, o bien para fijarse químicamente en las moléculas de gas maloliente y evitar que salgan a la atmósfera. Los **formaldehídos** son potentes agentes controladores de los agentes que producen mal olor, pero su ataque a la piel o exposición prolongada lo convierten en un agente generador de asma o cáncer, por lo que se deben proibir. Los **conservantes** son poco tóxicos para los humanos, pero su efecto en la previsión de malos olores es baja. El **Amonio Cuaternario** es inodoro, no irritante y desodorante, con algo de acción detergente y buen

desinfectante; efectivos contra bacterias y algo contra virus y hongos. Las **enzimas** se forman como parte del metabolismo normal de la célula, y los desodorantes que utiliza una enzima o una combinación de ellas, controlan los olores de forma indirecta acelerando el proceso de descomposición y disolución de la materia orgánica en las aguas residuales; su efecto se ve limitado por un reducido margen de temperaturas y niveles de PH, y su aplicación requiere de un tanque totalmente limpio y libre de otros desodorantes y de una ventilación eficaz para que actúen correctamente, no siendo aconsejables en inodoro químico portátil o recirculante.



MANTENIMIENTO DE LOS INODOROS MARINOS
ENTRETIEN DES RESERVOIRS EAUX NOIRES ET