

OPERACIONES DE ACHIQUE DE AGUA HID.013



Figura 1.- Achique de agua en garaje.

DESTINATARIOS

Conductores, bomberos, bomberos-conductores, cabos y sargentos.

LUGAR DE REALIZACIÓN

Piscina del parque.

DURACIÓN ESTIMADA

45 minutos.

DISTRIBUCIÓN DE GRUPOS

Distribución estándar.

GRUPOS POR PARQUE	INFANTE	ESPINARDO
Primera Salida	1CAB+1CON+4BOM	1CAB+1CON+4BOM
Media salida y Escala	1CAB+2CON+3BOM	1CAB+2CON+3BOM
Segunda Salida, Cuba, Aux.	1CAB+2CON+3BOM	

Tabla 1. Distribución de grupos.

IMPLICACIONES OPERATIVAS.

No aplica. Existe material de reserva.



OBJETIVOS GENERALES.

- Conocer los distintos tipos de bombas para achique disponibles en el S.E.I.S.
- Conocer las medidas de seguridad a seguir durante su manejo.
- Practicar el uso de las bombas de achique.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Una vez finalizada la práctica, el personal deberá de ser capaz de:

- Conocer las diferentes bombas de que dispone el S.E.I.S. para el achique.
- Conocer la forma más adecuada de realizar la instalación de achique.
- Conocer la idoneidad, aplicaciones y limitaciones de cada bomba por tipo de aplicación.
- Poner en funcionamiento y manejar adecuadamente las bombas.

INTRODUCCIÓN TEÓRICA.

Las operaciones de achique de agua son un servicio de asistencia técnica prestado por el cuerpo de bomberos, sin perjuicio de terceros. Consiste en la extracción de agua mediante bombeo de aquellas zonas que han quedado parcial o totalmente inundadas y que habitualmente se encuentran libres de esta. También se conoce popularmente como desagüe. Fundamentalmente se lleva a cabo sobre aguas sucias que en su recorrido han arrastrado numerosas partículas y objetos, aunque dependiendo del caso podría utilizarse para otros líquidos poco viscosos y con densidad similar al agua. Este es un factor importante ya que condiciona la idoneidad de cada tipo de bomba para trabajar con fibras. Las operaciones de achique de agua pueden ser requeridas en dos casos claramente diferenciados:

- Origen Antrópico. Son derivadas de la actividad humana, como consecuencia de roturas, daños o mal funcionamiento de las infraestructuras de la red de aguas, presas, embalses, colectores, diques, etc.
- Origen Natural. Se deben a fenómenos naturales como lluvias intensas, deshielo, terremotos, tsunamis, coladas de barro (erupciones volcánicas), deslizamiento de tierras, huracanes y ciclones (estos últimos producen invasión del mar sobre el litoral).



Las situaciones anteriores ocasionan la inundación parcial o total del territorio. A grandes rasgos puede afirmarse que la inundación por causas naturales provocará graves daños a la comunidad y se producirá sobre mayores extensiones del terreno. El anegamiento antrópico tiene un carácter local y sus efectos tendrán menor afectación sobre la población, ya que podemos actuar sobre él una vez detectada su causa, mientras que el ser humano no puede controlar la fuerza de la naturaleza.

El gran crecimiento y desarrollo urbanístico experimentado por las ciudades, ha supuesto la ocupación masiva de suelo originalmente agrícola o forestal y la construcción de nuevas infraestructuras, impermeabilizando gran parte de la extensión urbana. Esto impide que el agua se absorba por el manto vegetal y la superficie terrestre, dificultando el drenaje natural y provocando el aumento del nivel de agua. Además, las redes de alcantarillado pueden ven superada su capacidad en algunos puntos por falta de mantenimiento (obstrucción), dimensionamiento deficiente de los colectores, existencia de puntos críticos (zonas bajas) o lluvias torrenciales ($>1 \text{ lpm/m}^2$).

En los instantes iniciales puede haber muchas personas que se vean sorprendidas y cuya vida esté amenazada. Los niños y las personas mayores son especialmente vulnerables bajo estas circunstancias. También se produce un gran número de descuidos al intentar salvaguardar la propiedad, dejando desatendidas labores cotidianas que pueden ser origen de incendio o explosión.

Análisis de los medios técnicos disponibles.

Los principales equipos disponibles en el S.E.I.S. que permiten realizar las operaciones de achique son:

Autobomba. Debe considerarse siempre como la última opción, para aquellos casos en que el resto de elementos de achique estén ocupados o por tratarse de una situación extrema. Expone a la bomba centrífuga del camión a una erosión y desgaste innecesario, debido a las partículas, lodo y fibras que pueden traspasar el filtro de aspiración. En ningún caso deben hacerse pasar las aguas sucias por el tanque. Otro aspecto que desaconseja el uso de autobombas es el alto coste operativo que supone condenar un recurso tan valioso a una operación auxiliar. La máxima altura teórica de aspiración es de 10,3m, pero en la práctica se encuentra aproximadamente en torno a 7-8 bar.

Debe descartarse la utilización de autobombas en aquellos achiques donde la profundidad sea superior a la altura máxima de aspiración, ya que no se completará el achique por debajo de este nivel, debiendo completarlo con otro tipo de sistema.

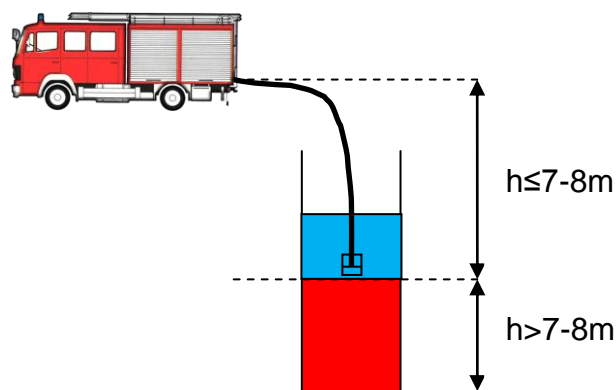


Figura 2. Aspiración desde autobomba.

Una desventaja importante es su falta de accesibilidad por barreras u obstáculos insalvables, factor limitante que imposibilita su utilización en numerosos casos. Requieren cebado previo, mangote/s y manguera/s de impulsión. Son aptas para trabajo en exteriores.

Motobomba. La motobomba proporciona unas elevadas prestaciones e incorpora su propia energía, de modo que es un elemento autónomo capaz de realizar la operación de achique por sí misma, sin dependencia de otros equipos. Es un equipo portátil que puede desplazarse entre dos personas lo que le confiere una gran movilidad. Su limitación principal es la altura de aspiración. No está indicado su empleo en espacios confinados o recintos con ventilación deficitaria. La generación de gases de combustión procedente de la motobomba puede provocar atmosferas nocivas para la salud, pudiendo ser irrespirable si se aborda el achique en un recinto cerrado durante tiempo prolongado. Requieren cebado previo, mangote/s y manguera/s de impulsión. Son aptas para trabajo en exteriores.



Figura 3. Achique mediante motobomba.

Motobomba flotante. Son bombas que permiten elevar el agua a 15-20 metros de altura con caudales de aproximadamente 500-1.000 lpm. Estas bombas tienen la cualidad de achicar hasta 5/10 cm de nivel de agua y pueden trabajar sin la presencia de bomberos, una vez instaladas. Otra ventaja es que sólo hay que conectar una manguera de impulsión de Ø45mm. Es autocebante y se recomienda asegurarla para evitar que se desplace si el racor se suelta.



Figura 4. Achique mediante motobomba flotante en aparcamiento E-leclerc.

Turbobomba o hidrobomba. Dispone de un circuito independiente al de impulsión por lo que el agua extraída no se mezcla con el circuito impulsor, poniendo en juego una tercera manguera (retorno). Requieren una autobomba y su caudal de salida es función de la presión que recibe del vehículo, lo que obliga a revolucionar la bomba para la extracción de grandes volúmenes. Tienen un buen rendimiento y pueden trabajar a profundidades de hasta 30 metros. Posee partes móviles pero dispone de un gran paso entre los alabes del rodete por lo que se encuentra facultada para achicar aguas sucias con partículas en suspensión. Pueden instalarse en serie o en paralelo (si se requiere mayor altura o mayor caudal respectivamente), pero el tendido de mangueras necesario no está justificado para un achique, salvo que no se disponga de otros medios. Pueden utilizarse con menor riesgo en presencia de atmosferas explosivas o en aquellos casos que no se disponga de generación eléctrica. Son aptas para trabajos en interiores y exteriores. El empleo de la turbobomba debe considerarse cuando la altura de aspiración sea superior a 8 metros o bien porque la distancia entre el vehículo y el punto de captación de agua supere la longitud de mangotes disponible. En operaciones continuadas debe prestarse atención al posible aumento de temperatura del agua de la cisterna. Un inconveniente de estos sistemas es que para aumentar el caudal debemos aumentar la presión, obligando a trabajar a la bomba revolucionada durante largos periodos de tiempo.

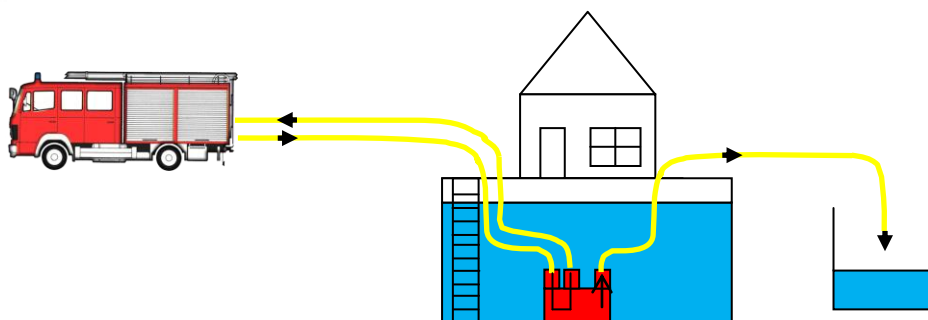


Figura 5. Achique mediante turbobomba.

Electrobomba ó bomba eléctrica sumergible. Estas bombas son muy versátiles, ya que al trabajar sumergidas su altura de aspiración no es un hándicap. Tienen una gran fiabilidad, fácil manejo y cómodo transporte. Pueden ser monofásicas o trifásicas. En algunos casos son alimentadas por generadores eléctricos de explosión, que deben colocarse en el exterior, debido a los problemas apuntados en el apartado anterior. Los cables eléctricos suelen tener una longitud nominal típica de 20 metros, lo que limita su campo de actuación. No obstante se pueden empalmar si estos no van a trabajar sumergidos. Las bombas conectadas a 220V en propiedades privadas deben tener un consumo moderado, lo cual penaliza de forma proporcional sus prestaciones. Asimismo, es frecuente que haya que cortar el suministro eléctrico por cuestiones de seguridad, lo cual obligaría a conectar la electrobomba a un generador eléctrico externo.

Las bombas eléctricas empleadas en bomberos suelen utilizar como refrigerante del motor eléctrico el agua bombeada (sucia), de modo que no son las más apropiadas para bombear líquidos viscosos. La potencia absorbida por el motor se incrementaría (al bombear un líquido pesado la bomba entrega la misma altura de impulsión pero consume mayor energía) y existiría riesgo de que el motor se quemase. Esta situación se ve agravada por la menor capacidad de los líquidos viscosos para disipar el calor generado.



Figura 6. Achique mediante electrobomba.

Pueden trabajar en el exterior y permanecer trabajando de forma autónoma, sin requerir durante su operación la presencia permanente de un bombero. Son autocebantes y aptas para trabajo en sótanos, alcantarillas, pozos, huecos de ascensor, etc. Requieren únicamente la/s manguera/s de impulsión. No deben emplearse en presencia de atmosferas explosivas.

Una vez repasados los sistemas se presenta un cuadro resumen de características promedio:

Tipo	Caudal	Aspiración	Material necesario
Autobomba	>2000 lpm >120.000 lph	Limitada 8m 80 m.c.a.	Autobomba, mangotes y mangueras.
Motobomba	1500 lpm 90.000 lph	Limitada 8m 30-40 m.c.a.	Motobomba, mangueras y mangotes.
B. flotante	750 lpm 45.000 lph	Sumergida 20 m.c.a.	Bomba flotante y manguera impulsión.
Turbobomba	1000 lpm 60.000 lph	Sumergida 25m 30 m.c.a.	Turbobomba, motobomba o autobomba, tres mangueras.
Electrobomba	1400 lpm 84.000 lph	Sumergida 20m 20 m.c.a.	Generador eléctrico, bomba eléctrica y manguera impulsión.

Tabla 2. Prestaciones representativas de las bombas de achique.

Podemos concluir que para las operaciones de achique de agua resultan especialmente útiles las bombas eléctricas sumergibles y las motobombas (portátiles y flotantes). La turbobomba es un equipo más apropiado para el ámbito forestal, enfocada al repostado desde zonas inaccesibles para los camiones (piscinas, balsas, etc). Su gran inconveniente es el montaje de la instalación, que puede ser laboriosa por el número de mangueras en juego. La electrobomba es la más adecuada para instalación en interiores y espacios confinados (no explosivos).

Consideraciones hidráulicas.

Las operaciones de achique pueden ver afectado su rendimiento por la resistencia del sistema hidráulico, la pérdida de carga. Una vez determinado el tipo de bomba a utilizar, debe prestarse atención a la instalación de bombeo en la aspiración e impulsión. Para ello:

EN LA ASPIRACIÓN
La altura geométrica de aspiración debe ser mínima.
El número de mangotes de aspiración debe ser mínimo.
Impedir la entrada de aire en los empalmes de mangotes.
Impedir la entrada de aire en la válvula de pie o alcachofa.
Impedir la obstrucción de la válvula de pie o alcachofa en la aspiración.
EN LA IMPULSIÓN
La altura geométrica de impulsión debe ser mínima.
El tendido de mangueras debe ser mínimo.
Impedir los pliegues de las mangueras.
Utilizar mangueras de 70mm que tienen menor pérdida de carga.

Tabla 3. Recomendaciones para disminuir las pérdidas de carga.

La pérdida de energía es mucho mayor por diferencia de cota que por longitud de mangueras. Este aspecto tiene menor importancia en sistemas que trabajan sumergidos, ya que no podemos modificar el punto donde se encuentra el agua. En sistemas que no trabajan sumergidos se debe colocar la bomba lo más próxima posible. Una pequeña diferencia en cota supone una diferencia porcentual importante en caudal. Esta pérdida de energía se transforma en una menor tasa de extracción de agua, por lo que las operaciones se prolongan en el tiempo. Una pérdida de 2 bar supone “perder” aproximadamente 200lpm, que son 12.000lph (12m³/h). Las diferencias en tiempo se agravarán cuanto mayor sea el volumen a desaguar.

Es recomendable familiarizarse con los caudales de las bombas de achique en lph (litros por hora) ya que permite estimar de forma rápida el tiempo de intervención aproximado.

$$t(horas) = \frac{V (volumen - litros)}{Q(caudal - litros/hora)}$$

El volumen se puede estimar de forma aproximada en base a las dimensiones en metros. Al ser un volumen tenemos el producto de tres longitudes resultando m³. Para obtener el valor en litros multiplicamos por 1.000 (1m³=1.000 litros).



DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.

Tras una intensa precipitación, se reciben múltiples avisos informando de la inundación de sótanos y túneles subterráneos. Se requiere la presencia de bomberos.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRÁCTICA.

En la práctica se realizarán las siguientes operaciones¹:

- 1) Achique mediante motobomba portátil.

Instalación de la bomba y realización de un achique con recirculación a piscina.

- 2) Achique mediante motobomba flotante.

Instalación de la bomba y realización de un achique con recirculación a piscina.

- 3) Achique mediante electrobomba sumergible.

Instalación de la bomba y realización de un achique con recirculación a piscina.

- 4) Achique mediante motobomba (remolque).

Instalación de la bomba y realización de un achique con recirculación a piscina.

MATERIAL NECESARIO.

- ▶ Motobomba portátil.
- ▶ Remolque de achique.
- ▶ Electrobomba.
- ▶ Motobomba flotante.
- ▶ Mangueras.
- ▶ Generador eléctrico/Suministro eléctrico.

¹ El achique mediante turbobomba ya ha sido abordado en la práctica específica (HID.012)

DISTRIBUCIÓN DEL MATERIAL.

Las bombas de achique del S.E.I.S. se encuentran distribuidas según se indica en la siguiente tabla:

Parque	Infante	Caudal
Vehículo	Remolque 1 achique	
	2 Bombas MWM DITER B10-80 Motor DITER 402	70 m ³ /h (a 15 m.c.a)
	Remolque 2 achique	
	2 Bombas LOMBARDINI 6LD435 Motor LOMBARDINI 435	147 m ³ /h (a 2 m.c.a) 123 m ³ /h (a 10 m.c.a) 118 m ³ /h (a 15 m.c.a) 100 m ³ /h (a 20 m.c.a) 40m ³ /h (a 25 m.c.a)
	C-11	
	Bomba A.M.C. 80ZB30 Motor HONDA GX 160	Caudal máximo 2.400 lpm
	C-15	
	Bomba KOSHIN SEH-80X Motor HONDA GX 160	Caudal máximo 900 lpm 400lpm (a 10 m.c.a) 200lpm (a 24 m.c.a) Caudal máximo 1.100 lpm
	C-29	
	Bomba KOSHIN SEH-80X Motor HONDA GX 160	
	C-28	
	Bomba HONDA WB30XT Motor HONDA GX 160	500lpm (a 10 m.c.a) 400lpm (a 20 m.c.a) 250lpm (a 25 m.c.a)
	BT-1; BT-3; BT-4; BT-21; BT-27; BT-32 BT-33; BR-18; BR-19; BR-23	
	Turbobomba	Depende del caudal de entrada Caudal típico 1.000 lpm
	4 Electrobombas sumergibles	
	Modelo 125 DG	Caudal máximo 1.300lpm
	2 motobombas flotantes	
	Bomba Aquafast Motor Briggs&Stratton	Caudal típico 750 lpm
Almacén	Motobomba partículas sucias	
	Bomba HONDA WT40X Motor HONDA GX 340K1	Caudal máximo 1.640 lpm Altura total de elevación 26m
	Motobomba reserva cochera patio	
	Bomba HONDA WB30XT Motor HONDA GX 160	500lpm (a 10 m.c.a) 400lpm (a 20 m.c.a) 250lpm (a 25 m.c.a)

Tabla 5.- Relación motobombas del S.E.I.S.



NIVEL DE PROTECCIÓN.

El nivel de protección mínimo para esta práctica es el siguiente:

- Ropa de parque.
- Botas de intervención.
- Guantes de trabajo.

El equipo de seguridad no es infalible. Ninguna prenda o equipo de seguridad ofrece una protección absoluta contra las lesiones o accidentes. Tampoco sustituye a una técnica de trabajo segura. Por ello es imprescindible observar los consejos de seguridad incluidos en la ficha de prácticas y en la ficha técnica del equipo o herramienta.

MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Cuando se produce una inundación, por pequeña o puntual que sea, se generan una serie de riesgos que pueden llegar a convertir estas intervenciones en potencialmente peligrosas. Los más importantes son:

Riesgo eléctrico.

El peligro por contacto eléctrico no solamente afecta a bomberos sino también a los ocupantes. La instalación eléctrica atraviesa los edificios y cualquier zona puede estar cargada. Todo aparato o electrodoméstico es un posible punto con riesgo de incendio. Por esta razón, debe cortarse de inmediato el suministro eléctrico a la zona afectada antes de comenzar a trabajar. Se realizará desde el exterior si en el interior, al estar inundado, no existen las mínimas condiciones de seguridad. Es importante que la propiedad entienda asimismo que no se puede restablecer el suministro eléctrico hasta que no se le autorice, instándoles a que lo realicen en presencia de un técnico electricista que inspeccione y revise la instalación. Los transformadores eléctricos suponen un riesgo mayor por lo que se solicitará la asistencia de la compañía eléctrica.

Riesgo estructural.

Cuando se produce una inundación y el agua entra en los sótanos, los edificios alteran su estado de equilibrio normal. Es por tanto posible la aparición de daños y lesiones como una consecuencia de la misma. Los cimientos pueden sufrir socavación y erosión, si el suelo es blando.



El asentamiento diferencial suele manifestarse en forma de fisuras en columnas, agrietamientos de muros portantes y separación de elementos estructurales. Además, en el caso de terrenos con arcillas expansivas, los ciclos de humectación-secado de los mismos producen variaciones volumétricas que afectan ostensiblemente las construcciones. Se inspeccionarán los cimientos y se buscarán daños en la estructura y cerramientos.

Es común que se presenten daños en los techos y cubiertas por la incapacidad de evacuación de las aguas pluviales, por lo cual se originan filtraciones y, en algunos casos, deformaciones. En estos casos localizar los imbornales y eliminar la obstrucción para favorecer el drenaje. Si las bajantes están bloqueadas proceder a su achique con bombas portátiles.

Los falsos techos pueden quedar inundados parcialmente y pueden caer de forma inesperada. Se pueden pinchar con un bichero, dejando fluir el agua y posteriormente sanear el resto del techo que comporte un riesgo de caída.

Instalaciones combustibles.

Algunos edificios disponen de una calefacción centralizada alimentada por hidrocarburos o gas. Estas instalaciones pueden situarse en el semisótano o en el sótano, de forma que si son alcanzadas por el nivel del agua se producirá un mal funcionamiento de las mismas. Al funcionar con combustibles inflamables, existe riesgo de incendio o explosión. Lo mismo sucede con las instalaciones generales del edificio como las de gas ciudad. En tal caso realizar mediciones con el detector de gases, cerrar la acometida y evacuar el edificio en su caso.

Ascensores.

El foso del ascensor puede llenarse de agua y como consecuencia de ello interrumpir la operación del mismo, con probabilidad de que existan personas encerradas en su interior. El agua puede afectar a los circuitos eléctricos del ascensor y provocar un comportamiento anómalo.



Caída al mismo o distinto nivel.

Los suelos húmedos son resbaladizos, condición que se agrava con el lodo glutinoso que se forma con el arrastre de los sedimentos térreos. La turbidez del agua puede impedir la visualización del nivel del suelo, por lo que se extremará la precaución. En caso de que el nivel del suelo se pise pero no se vea, pueden existir pequeños desniveles o huecos ocultos con los que podemos accidentarnos. Todos los objetos que han sido transportados por las corrientes de agua se depositarán en las partes bajas del firme. Los desplazamientos se realizarán con cautela. Esto se aplica a interiores y exteriores. Si el nivel alcanzado por el agua en la vida pública es elevado pueden producirse colapsos en las zonas de menor resistencia.

ADVERTENCIAS.

-No utilizar electrobombas ni motobombas en zonas con riesgo de explosión o atmósferas enrarecidas.

-No utilizar motobombas en espacios cerrados, ya que los gases de combustión pueden convertir la atmósfera en tóxica e irrespirable. En la proximidad de espacios cerrados, como rampas de garaje, etc, conducir el escape hacia un lugar abierto y fuera del alcance de las personas.

-Revisar la instalación de achique de forma periódica, evitando que la bomba trabaje en vacío y/o el tendido de mangueras presente irregularidades (torcerduras, chafaduras, pliegues y nudos).

-Revisar el sobrecalentamiento de la bomba durante períodos prolongados de trabajo.

MANTENIMIENTO.

Los vehículos, equipos y herramientas utilizados en la realización de las prácticas deben quedar en perfecto estado y listos para su uso tras las mismas. A tal fin, se realizarán las operaciones de mantenimiento específicas necesarias. Cuando lo anterior no sea posible, se pondrán en marcha las medidas oportunas para su inmediata resolución.

LECTURA RECOMENDADA.

Antes de realizar esta práctica, se recomienda la lectura de la bibliografía asociada. Dicha información se encuentra disponible en la plataforma de teleformación y en los manuales de prácticas.



ANEXO I

CONSIDERACIONES GENERALES BOMBAS DE ACHIQUE.

- Conectar la manguera de succión y la manguera de impulsión en función de las características de cada situación concreta. Aproximar al máximo la bomba al punto de aspiración y procurar que la longitud de la instalación de impulsión tenga poco desnivel y sea lo más corta posible.
- Asegurarse de que se instala un filtro en el extremo de la manguera de succión antes de comenzar el bombeo. En la zona de succión, la manguera debe estar reforzada, ya que en la aspiración se genera vacío.
- Proceder al cebado (manual) y venteo de la bomba en su caso.
- Abrir la válvula de combustible.
- Cerrar la palanca de estrangulación.
- Poner el interruptor en posición “ON”.
- Tirar de la empuñadura del motor de arranque.
- Abrir lentamente el estrangulador mientras se va calentando el motor.
- Ajustar el acelerador a la velocidad deseada.
- Comenzar el achique. En el caso de la bomba flotante, una vez que se encuentre funcionando, colocarla suavemente en el agua, de la forma más horizontal posible, emplazándola en una zona despejada de obstáculos y suciedad, de manera que no se obstruya y que siempre permanezca sumergida.

ANEXO II

CONSIDERACIONES GENERALES ELECTROBOMBAS.

- Conectar el cable y conectar la tubería de descarga. La selección de mangueras debe realizarse de acuerdo con la altura de descarga de la bomba.
- La bomba debe conectarse a los terminales o a un equipo de arranque colocado por encima del nivel de posible inundación.
- En caso de que el equipo no consiga bombear, comprobar el sentido de giro de la bomba.
- Para levantar o bajar la electrobomba se debe utilizar la cuerda-cable existente para tal fin, y en ningún caso, el cable eléctrico de alimentación.