

PONBAE N° 32/001
EMPLEO DE EXPLOSIVOS
2017



C.B.A.E. RES. N° 6568/G-5/____ VRS

APRUEBA PONBAE CONTROLADA POR
LA BRIGADA ANFIBIA EXPEDICIONARIA.

CONCÓN,

VISTO: lo establecido en el Reglamento Orgánico de la Brigada Anfibia Expedicionaria N° 1-74/1; lo propuesto por el Batallón Apoyo de Combate N° 41 "HURTADO" en su MEMORES N° 3750/214 de fecha 17 julio 2017; las disposiciones contenidas en el Reglamento de Publicaciones y Tramitaciones de la Armada N° 7-20/1; la Directiva "Doctrina de la Brigada Anfibia Expedicionaria" N° 500 y las atribuciones que me confiere la reglamentación vigente:

RESUELVO:

- 1.- **APRUEBASE**, a contar de la emisión de la presente resolución el Procedimiento de Operación Normal de la Brigada Anfibia Expedicionaria "EMPLEO DE EXPLOSIVOS", asignándosele la categoría Ordinario y la siguiente característica permanente;
- 3.- **ANÓTESE, PUBLÍQUESE Y COMUNÍQUESE**, a quienes corresponda para su conocimiento, difusión y cumplimiento.

Fdo.) David HARDY Videla, Contraalmirante IM., Comandante de la Brigada Anfibia Expedicionaria.

HOJA DE REGISTRO

CAMBIO N°	DOCUMENTO CONDUCTOR	HOJAS. CAMBIADAS	FECHA
			

ÍNDICE GENERAL

	Página
Caratula.	1
Resolución Aprobatoria	3
Hoja de registro	5
Índice general	7

Empleo de Explosivos

I.- Informaciones	9
II.- Objetivo	9
III.- Ejecución.	9
A.- Personal autorizado a usar explosivos.	9
B.- Medidas de seguridad para el uso de explosivos.	10
C.- Procedimientos con cargas explosivas vía fuego.	11
D.- Procedimientos con cargas explosivas vía eléctrica.	15
E.- Procedimiento con cordón detonante.	17
F.- Procedimiento con cable Nonel.	20
G.- Procedimientos con cargas explosivas controladas M-18.	20
H.- Uso de explosivos en el combate en áreas urbanas.	22
I.- Calculo de distancia de seguridad para el uso de explosivos.	23
J.- Procedimiento ante presencia de UXOs o AXOs.	24
K.- Procedimiento de falla ante la detonación de explosivos.	25
ANEXO “Z” “Distribución”	1
L.P.E.	1

EMPLEO DE EXPLOSIVOS

REFERENCIAS:

- a) Directiva Subsidiaria de Manejo de Riesgo Operacional CON ORD. N° 3200/5/348.
- b) PONCIM N° 367 “Medidas de Seguridad para la ejecución de ejercicios con empleo de Munición de Guerra, Explosivos y Artificios”.

I. INFORMACIONES

- A. El desarrollo de los procesos de entrenamiento y operación de la Brigada Anfibia Expedicionaria (BAE) y sus Unidades IM subordinadas requiere de la utilización de explosivos y artificios, para lograr determinados efectos cinéticos en apoyo a la maniobra.
- B. Este hecho, sumado a la utilización de proyectiles de artillería, morteros y otros medios de apoyo de fuegos durante el entrenamiento, hace que sea posible encontrar, en las áreas de entrenamiento, artefactos explosivos no detonados (Unexploded Ordnance – UXO, proyectil utilizado pero que no detonó) o artefactos explosivos abandonados (Abandoned Ordnance – AXO, proyectil no utilizado y abandonado).
- C. Cualquier UXO o AXO que sea encontrado, por muy vetusto que parezca, es potencialmente un explosivo en condiciones de detonar.

II. OBJETIVO

El presente PONBAE tiene por propósito establecer los procedimientos para el uso de explosivos por parte del personal que, en su Puesto de Combate, debe usarlos en entrenamiento y operación. Asimismo, establece el procedimiento a seguir ante la presencia de UXOs o AXOs.

III. EJECUCIÓN

A. PERSONAL AUTORIZADO PARA USAR EXPLOSIVOS

El personal de la BAE autorizado para utilizar explosivos, en razón de su Puesto de Combate o capacitación como Especialista, es:

- 1. Dotación de los Pelotones de Ingenieros de Combate, durante la ejecución de sus tareas en operaciones o Entrenamiento.

2. Dotación de las Secciones de Reconocimiento, siempre que sean Comandos IM, durante la ejecución de sus tareas en Operaciones y Entrenamiento.
3. Brecheros de las Compañías de Fusileros IM, durante la ejecución de entrenamiento y operación en áreas urbanizadas.
4. Los Especialistas en Ingeniería de Combate, cuando les sea requerido.

B. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL USO DE EXPLOSIVOS

1. En toda actividad que contemple el uso de explosivos se debe utilizar, por parte de quienes participen, una protección mínima compuesta por: casco y chaleco anti-esquirlas que cumplan al menos con el estándar NIJ IIIA STD 0101.06 (Office of Science and Technology of the National Institute of Justice - NIJ), protectores de oídos y lentes de protección que cumplan al menos con el estándar ANSI/ISEA Z87 1-2015 (Fig. 1).



Fig. 1

2. Se debe ejecutar el Análisis y Manejo de Riesgo Operacional (MRO), de acuerdo a la directiva de la referencia a).
3. Se debe contar un enfermero con medios de Primeros Auxilios (ubicado a cubierto en la zona de seguridad) y con medios terrestres, marítimos y/o aéreos de evacuación, de acuerdo a la situación de entrenamiento que se viva.
4. La cadena de evacuación debe ser conocida por todos los participantes de la actividad.
5. En caso de existir líneas de alta tensión u otros elementos eléctricos que puedan generar campos electromagnéticos, las cargas deben ser activadas por vía fuego, no eléctrica.

6. Se debe asegurar de que no exista personas ajenas a la actividad en las cercanías, que pudiesen interferir o ser afectadas por esquirlas o la onda expansiva.
7. Se debe contar con comunicaciones expeditas.
8. Se deben considerar los factores de tiempo atmosférico y luminosidad en la planificación de las actividades.
9. En el caso de tener que destruir UXOs o AXOs, esto se debe realizar en horas luz.
10. Para el manejo de explosivos se debe emplear sólo material y herramientas de cargo y correspondientes a dicha función, estando estrictamente prohibido improvisar elementos o herramientas de circunstancia.
11. Los explosivos y artificios deben transportarse en condiciones de seguridad y aislamiento, de acuerdo a las características particulares de cada uno, separados unos de otros.
12. La ceba deberá armarse solamente momentos previos a la instalación de la carga explosiva, quedando prohibido efectuarla antes de llegar al área en que se ejecutará la detonación.
13. Antes de la detonación, en situación administrativa o de entrenamiento, proceder con voz fuerte y clara a alertar a todo el personal que participa en la actividad o a terceros que pudiesen estar en el área, gritando "ATENCIÓN A LA DETONACIÓN" en las cuatro direcciones cardinales.
14. En situación de combate y en caso de requerirse, la necesidad táctica primará por sobre las medidas de seguridad.

C. PROCEDIMIENTO CON CARGAS EXPLOSIVAS VÍA FUEGO

1. Preparar el explosivo.
2. No se debe usar cuerda mecha en mal estado, húmeda o con signos de maltrato, sea esto por mala manipulación o almacenamiento.
3. Se debe desechar un trozo de 5 cms. del extremo libre del rollo de la cuerda mecha, objeto evitar una falla en la deflagración causada por la humedad.
4. Verificar la velocidad de quema de la cuerda mecha a ocupar, cortando un trozo de 10 cms. y midiendo el tiempo de quema; luego, determinar la cantidad apropiada de cuerda mecha a usar, usando la fórmula (Fig. 2).

$$\frac{10 \times \text{Tiempo Deseado}}{\text{Tiempo de Quema}} = \text{Centímetros Cuerda Mecha a Emplear}$$

Ejemplo: se quiere tener un tiempo de 90 segundos y los 10 cms. de cuerda mecha demoraron en quemarse 21 segundos.

$$\frac{10 \text{ cms} \times 90 \text{ segundos}}{21 \text{ segundos}} = 42,86 \text{ cms, redondeando } 43 \text{ cms.}$$



Fig. 2

5. El tiempo de quema mínimo para Unidades que se encuentren en su etapa de Entrenamiento Intermedio de Seguridad e Intermedio de Combate será de 90 segundos.
6. Para Unidades que se encuentren en su etapa de Continuidad de Entrenamiento, el tiempo mínimo de quema es de 30 segundos.
7. En situación de combate, la necesidad táctica determinará el tiempo de quema necesario.
8. Efectuar un corte recto en un extremo y un corte diagonal en el otro, si se utiliza fósforo, o efectuar los dos cortes rectos, si se va a usar encendedor de cuerda mecha (Fig 3).



Fig. 3

9. Tomar el detonador con una mano, verificar que se encuentre sin abolladuras y que en el interior no tenga ningún objeto extraño que pueda provocar falla en el encendido.
10. Con la otra mano, sujetar la cuerda mecha e introducirla suavemente en el calzo del detonador, hasta que su extremo haga contacto con la carga de éste (Fig 4).



Fig. 4

11. Plegar el detonador vía fuego a la cuerda mecha, tomando con los dedos pulgar y medio la cuerda mecha y con el dedo índice conteniendo el detonador de su extremo posterior; luego, estirando el brazo al frente, apuntando la base del detonador hacia el lado contrario del cuerpo, con el plegador en la mano contraria apretar el extremo inferior abierto del detonador para unir la cuerda mecha a éste, bajando al mismo tiempo la cabeza. El plegado debe ser suave, verificando posteriormente que la cuerda mecha no se separe del fondo del detonador (Fig. 5).



Fig. 5

12. La unión de la cuerda mecha con el detonador siempre debe hacerse con un plegador o multiherramienta y no improvisar otro método de presión.
13. Unir el detonador al explosivo, utilizando punzón de multiherramienta o plegador MK-2 (Fig. 6).



Fig. 6

14. Colocar la carga en la posición de empleo.
15. Encender la cuerda mecha.
16. No se debe mover o manipular la carga una vez encendida la cuerda mecha, excepto en el caso de la carga de pértiga o el (torpedo Bangalore).
17. Retirarse a una posición previamente seleccionada, a cubierto y segura.
18. Una vez que la carga está encendida y el personal está en una posición a cubierto, no se debe mirar la detonación.

D. PROCEDIMIENTO CON CARGAS EXPLOSIVAS VÍA ELÉCTRICA

1. Realizar una auto-descarga de corriente estática, colocando las dos manos en el suelo, antes de iniciar el armado (Fig. 7).



Fig. 7

2. El área designada para la actividad tiene que estar libre de corriente estática, especialmente en sectores cercanos a torres de alta tensión, antenas transmisoras, repetidoras y en general instalaciones con circulación eléctrica; asimismo, no se debe ejecutar encendidos con vía eléctrica en la eventualidad de desarrollarse una tormenta eléctrica, sino que se debe esperar mejores condiciones o utilizar encendido vía fuego.
3. Mantener en cortocircuito el cable doble conductor hasta el momento de hacer la conexión a la fuente de poder.
4. Solo usar detonadores de diferente retardo en el armado de una misma carga explosiva, cuando sea necesario para un mejor control de la detonación.
5. No conectar el detonador al cable doble conductor sin antes verificar que el extremo que se conecta a la fuente de poder esté en corte.
6. Conectar la fuente de poder solo inmediatamente antes de detonar la carga explosiva.
7. El Combatiente IM a cargo debe tener en todo momento el control del explosor o de la fuente de poder, hasta efectuar la detonación.
8. Preparar el explosivo.
9. Destrincar los terminales del detonador, teniendo la precaución de que estos queden bien estirados.
10. Retirar la protección plástica que trae el extremo de los terminales y guardarla, luego raspar los extremos del terminal, para eliminar la protección que trae el alambre.

11. Conectar los terminales del detonador al probador de continuidad para verificar el buen estado del micrón interior (Fig. 8).



Fig. 8

12. Realizar la misma prueba con el cable conductor, cerrando un extremo y probando la continuidad por el otro (Fig. 9).



Fig. 9

13. Extender el cable conductor en corte, desde la posición en que realizará la detonación hasta el lugar en que se instalará la carga explosiva.
14. Limpiar y raspar los terminales del cable conductor y atarlos con un trenzado simple a los terminales del detonador; luego, aislar las uniones con el tubo plástico antes guardado o en su efecto con huincha aisladora o cinta adhesiva (Fig. 10).



Fig. 10

15. Unir el detonador al explosivo, utilizando punzón de multiherramienta o MK-2 (Fig. 6).
16. Colocar la carga en la posición de empleo.
17. Retirarse a una posición previamente seleccionada, a cubierto y segura.
18. Una vez realizados los pasos anteriores, conectar los terminales del cable doble conductor a la fuente de poder (Fig. 11).



Fig. 11

19. Detonar, sin mirar hacia la carga explosiva.

E. PROCEDIMIENTO CON CORDÓN DETONANTE

1. El cordón detonante es un explosivo, diseñado en un envase especial y fabricado para usos específicos. Debe manejarse con las mismas medidas de seguridad que los demás explosivos.

2. No usar cordón detonante de distintos fabricantes en una conexión a una misma carga explosiva.
3. No todos los cordones detonantes son iguales, hay de distintos fabricantes, potencias y colores.
4. La unión del cordón detonante a un detonador vía de fuego o eléctrica es similar para ambos casos.
5. Los extremos del cordón detonante deben sellarse con huincha aisladora o cinta adhesiva, para evitar la caída del explosivo de su interior.
6. Para unir un cordón detonante a una línea troncal, se debe utilizar un nudo "Prussik", trincando el chicote con huincha aisladora o cinta adhesiva, en ángulo recto para evitar cortes. (Fig. 12).



Fig. 12

7. Para unir un cordón detonante a cargas explosivas que traen un chicote de cordón detonante, se debe utilizar un nudo "Rizo" o "Llano", trincando el chicote con huincha aisladora o cinta adhesiva (Fig. 13).



Fig. 13

8. Para unir un cordón detonante a cargas explosivas sin chicote, se debe utilizar un nudo "Piña", en el interior de la carga moldeada (Fig. 14).



Fig. 14

9. Para unir un cordón detonante a un detonador, se debe formar un seno en uno de los extremos del cordón detonante, quedando el detonador completo dentro de éste, con su extremo inferior dirigido hacia la carga y trincado con huincha aisladora o cinta adhesiva (Fig. 15).



Fig. 15

F. PROCEDIMIENTO CON CABLE NONEL

1. El Cable Nonel es un tubo plástico hueco con una película de explosivo en su parte interior y que en uno de sus extremos posee un detonador, también llamado cuerda mecha ultra rápida.
2. Debe ser activado con su sistema de detonación de patente (Fig. 16).
3. En situación de combate real, en caso de no contarse con su sistema de detonación de patente, la necesidad táctica determinará que pueda ser activado vía fuego, vía eléctrica o con la base reglamentaria de un disparador.



Fig. 16

G. PROCEDIMIENTO CON ARTEFACTO EXPLOSIVO CONTROLADO M-18

1. El Artefacto Explosivo Controlado M-18 es un elemento direccional de simple activación, que tiene diversos tipos de empleo (defensa de instalaciones, bases militares, trincheras, emboscadas) (Fig. 17).
2. Posee dentro de su kit de accesorios un Cable Nonel para su activación, permite batir una gran zona, con una carga de fragmentación consistente en proyectiles de acero que se dispersan en un ángulo de 60° en el plano y puede ser instalado en postes, árboles o simplemente asegurado en el suelo con sus cuatro patas metálicas.



Fig. 17

3. Para usarlo, desprender las cuatro patas metálicas y enterrar el M-18 en el suelo, orientando el lado que tiene escrito "FRONT TOWARD ENEMY" hacia la dirección que se quiere emplear (Fig. 18).



Fig. 18

4. Destornillar cualquiera de los dos seguros de metal que se ubican en el calzo del detonador y posteriormente desprender la argolla plástica que se encuentra en su interior (Fig. 19).



Fig. 19

5. Pasar el detonador primero por el seguro de metal y posteriormente en la argolla plástica, introduciéndolo luego en el calzo (Fig. 20).



Fig. 20

6. Ubicarse detrás del artefacto a una distancia mínima de 16 metros, en una posición a cubierto, para proceder a la activación (Fig. 21).



Fig. 21

7. La activación de este dispositivo tiene alternativas: por medio de Cable Nonel, vía fuego y eléctrica.

H. USO DE EXPLOSIVOS EN EL COMBATE EN ÁREAS URBANAS

1. En el combate en áreas urbanas se utilizan explosivos para abrir brechas de entrada a construcciones y edificios, destrucción de puntos fuertes, emboscadas o demoliciones.
2. Los Pelotones de Ingenieros de Combate están autorizados para usar explosivos, en apoyo a la movilidad y para acciones de contra-movilidad, en la cantidad necesaria para el cumplimiento de la tarea.

3. Las Secciones de Reconocimiento están autorizados para usar explosivos, en acciones directas, en la cantidad necesaria para el cumplimiento de la tarea.
4. Los Brecheros de las Compañías de Fusileros IM están autorizados para usar explosivos para abrir brechas para las tropas, en murallas de ladrillo o mampostería, priorizando la apertura de brechas en puertas y ventanas en áreas edificadas, de acuerdo al siguiente detalle:
 - a. Explosivo C4 (hasta 02 kgs.).
 - b. Explosivo Conos APD (hasta 04 conos de 225 grs.).
 - c. Cordón detonante.
 - d. Detonador vía fuego.
 - e. Detonador vía eléctrico.

I. CÁLCULO DE DISTANCIA DE SEGURIDAD PARA EL USO DE EXPLOSIVOS

La fórmula para determinar la distancia de seguridad a la cual debe ubicarse el personal en entrenamiento con explosivos es:

1. En yardas:

$$\sqrt[3]{\text{Libras TNT}} \times 100 = \text{Distancia Seguridad en yardas}$$

Notas:

1. Libras TNT es el total de explosivo que se usará. Se debe calcular según el Factor de Efectividad Relativa (FER). Por ejemplo, 02 kgs. de C4 (FER 1,34) equivalen a 2,68 kgs. de TNT.
Ejemplo:
 - Se usará 1,5 kgs. de C4 para la detonación.
 - Multiplicar 1,5 x FER 1,34 = 2,01 kgs. de TNT.
 - 2,01 / 0,45 = 4,47 libras TNT.
 - Raíz cúbica de 4,47 = 1,65.
 - 1,65 x 100 = 165 yardas.
 - 165 x 0,91 = 150,15 metros de Distancia de Seguridad.
2. Para transformar de kilos a libras, dividir por 0,45 (1 kg. = 2,22 libras).
3. Para transformar de yardas a metros, multiplicar por 0,91 (1 metro = 0,91 yardas).

2. En metros:

Al usar la formula con las unidades de medida kilos y metros, al resultado final se le debe implementar un 20 % más a la distancia resultante.

Se usara 1,5 kg de C-4

FER del C-4 = 1,34

Transformación de C-4 a TNT, se multiplica kg C-4. x FER. (1,5 x 1,34)

Resultado 2,01 de TNT.]

$$\sqrt[3]{\text{Total Kilos de T.N.T.} \times 100 + 20\% = \text{D.S. (metros).}}$$

$$\sqrt[3]{2,01 \text{ kg. TNT} \times 100 + 20\% =}$$

$$1,26 \times 100$$

$$126 (20 \% \text{ de } 126) = 25,2$$

$$126 + 25,2 = 151,2 \text{ Mts.}$$

J. PROCEDIMIENTO ANTE PRESENCIA DE UXOs O AXOs

1. Despejar el área de todo personal, hasta un radio de al menos 100 metros.
2. Marcar la posición del artefacto, con cualquier medio a su alcance, que resalte del entorno.
3. Informar a su Mando.
4. En lo posible, apostar una guardia a una distancia de seguridad de 100 metros, para aislar el sector.
5. En el caso de tener que efectuar una búsqueda de UXOs o AXOs:
 - a. Contar con medios de atención y evacuación sanitaria, acordes al escenario que se esté enfrentando.
 - b. Los enfermeros y camilleros deberán ubicarse al menos 15 metros detrás de las partidas de búsqueda.
 - c. Los integrantes de las partidas de búsqueda se formarán en línea, con una separación adecuada a la configuración del terreno.
 - d. El jefe de cada partida se ubicará detrás de la línea formada por su personal, con el propósito de asignar las fajas de avance y supervisar la acción.
 - e. Evitar los adelantamientos en la línea.
 - f. No tomar nada.
 - g. Observar huellas o indicios dejados por el proyectil en el terreno, tales como cambios en la continuidad de cualquier objeto, pasto hundido, troncos rotos, fragmentos de piedras y tierra esparcidos.
 - h. Al detectar algo sospechoso, marcarlo con elementos resaltantes.
 - i. Efectuar el procedimiento solo con luz natural y en forma lenta.

- j. Tener precaución ante la presencia de matorrales o pastizales altos.
- k. Una vez ubicados los UXOs o AXOs, personal del Pelotón de Ingenieros de Combate procederá a la destrucción de estos, solo cuando exista suficiente disponibilidad de luz natural.

K. PROCEDIMIENTO DE FALLA EN LA DETONACIÓN DE EXPLOSIVOS

1. Si no se produce la detonación, se debe esperar en una posición a cubierto y segura por 30 minutos.
2. En detonaciones por vía eléctrica, desconectar los cables conductores de la fuente de poder o explosor, dejando los terminales en corte.
3. Pasados los 30 minutos, efectuar una inspección visual para determinar el estado y condiciones de la carga explosiva.
4. No mover o tratar de retirar el detonador de la carga original. La carga explosiva fallada debe ser destruida en el mismo lugar en que se encuentra.
5. Está prohibido dispararle con cualquier tipo de arma a la carga explosiva fallada.
6. Armar una nueva carga explosiva vía fuego y ubicarla al lado de la original, tan próxima como sea posible, sin tocarla.
7. Si la carga original está enterrada se descubrirá hasta dejarla parcialmente despejada, teniendo la precaución de no moverla.
8. La cantidad de explosivo a utilizar en la segunda carga debe ser la mitad del explosivo de la carga fallada. En caso de un UXO o AXO, se usará el mismo criterio.
9. Efectuar un nuevo cálculo para la distancia de seguridad, considerando que la cantidad de explosivo ha aumentado.
10. En situación de combate real, la necesidad táctica determinará el tiempo de espera necesario.

Fdo.) David HARDY Videla, Contraalmirante IM., Comandante de la Brigada Anfibia Expedicionaria.

DISTRIBUCIÓN:

Según Anexo "Z".

ORIGINAL

ANEXO “Z”**DISTRIBUCIÓN**

- 1.- Comando de Brigada.
- 2.- Batallón IM N° 21 “MILLER”.
- 3.- Batallón IM N° 31 “ALDEA”.
- 4.- Batallón de Apoyo de Combate N° 41 “HURTADO”.
- 5.- Batallón Apoyo Logístico de Combate N° 51 “OLAVE”
- 6.- Base IM Tumbes.
- 7.- Base IM Concón.
- 8.- Centro de Entrenamiento Básico del Cuerpo IM.(CENBIM).
- 9.- Destacamento IM N° 1 “LYNCH” (Inf.).
- 10.- Destacamento IM N° 4 “COCHRANE”(Inf.).
- 11.- Academia Politécnica Naval-Campus Charles.
- 12.- Escuela Naval “AP” (Inf.).
- 13.- Escuela de Grumetes “ANC”. (Inf.).
- 14.- Archivo Div. Publicaciones del Cuerpo IM.
- 15.- Archivo G-5



LISTA DE PÀGINAS EFECTIVAS

CONTENIDO	Página inicial	Página final	Reverso	Corrección
Caratula.	1		RB	Original
Resolución Aprobatoria.	3		RB	Original
Hoja de registro.	5		RB	Original
Índice general.	7		RB	Original
Cuerpo básico.	9	25	RB	
Anexo Z	1		RB	Original
L.P.E.	1		RB	Original



ORIGINAL
(Reverso en blanco)