



OM0.60.00.003

EdiciónA00

hirtenberger
DEFENCE SYSTEMS

MANUAL DE USUARIO



60mm
MORTERO
M6

OM0.60.00.003



www.hirtenberger.com

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigungen oder Mitteilungen an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.



1	Prólogo.....	6
2	Datos técnicos.....	6
2.1	60mm M6-640.....	6
2.2	60mm M6-895.....	7
2.3	60mm M6-1000.....	7
3	Partes principales del M6 de 60mm.....	8
3.1	Cañón completo.....	8
3.2	Bípode.....	9
3.3	Placa base completa.....	10
3.4	Visor del mortero A06.....	11
3.4.1	Telescopio.....	12
3.4.2	Alojamiento del visor.....	13
3.4.3	Pieza para ajustar la elevación.....	13
3.4.4	Pieza para ajustar el azimut.....	14
3.4.5	Iluminación led.....	15
3.5	Visor R08.....	17
3.5.1	Telescopio.....	17
3.5.2	Alojamiento del visor.....	18
3.5.3	Pieza para ajustar la elevación.....	18
3.5.4	Pieza para ajustar el azimut.....	20
3.6	Colimador.....	20
3.7	Accesorios.....	21
3.7.1	Bolsa para herramientas.....	21
3.7.2	Bolsa para los jalones de puntería.....	22
4	Manejo del mortero.....	23
4.1	Desmontaje y montaje del percutor.....	23
4.2	Desmontaje y montaje del cierre.....	23
4.3	Desmontaje y montaje de la placa base.....	24
4.4	Consejos antes del montaje.....	25
4.5	Preparación del emplazamiento del mortero.....	25
4.6	Montaje del mortero.....	26
4.7	Ajuste del mortero.....	28
4.8	Fijar la posición del mortero.....	28
4.9	Ajustar la dirección principal de tiro.....	31
4.10	Ubicar un rango de giro y elevación útil.....	32
4.11	Disparar por encima de obstáculos.....	34
4.12	Preparado para el combate.....	35
4.13	Comprobación de seguridad.....	35
4.14	Resolución de problemas.....	38



4.14.1	Cañón con cierre	38
4.14.2	Ignición	38
4.14.3	Abrazadera del cañón	39
4.14.4	Amortiguador.....	39
4.14.5	Mecanismo de nivelación en cruz.....	40
4.14.6	Mecanismo de marcación lateral	40
4.14.7	Mecanismo de elevación.....	41
4.14.8	Placa base	41
5	Libro de servicio del mortero.....	42
6	Comprobar el ajuste del visor con el colimador	47
6.1	Comprobar el ajuste del visor A06 con el colimador	47
6.1.1	Calibración del ajuste azimutal	51
6.1.2	Calibración del ajuste de elevación	52
6.2	Comprobar el ajuste del visor R08 con el colimador	52
6.2.1	Calibración del ajuste azimutal	54
6.2.2	Calibración del ajuste de elevación	54
7	Apuntar.....	56
7.1	Movimiento lateral aproximado	57
8	Cargar y disparar	58
8.1	Fallo de disparo y descarga.....	59
8.1.1	Descargar.....	60
9	Munición Hirtenberger.....	61
9.1	Tipos de munición de 60 mm	61
9.1.1	Granada 60 mm - Altamente explosiva HE-TNT	61
9.1.2	Granada 60mm - Prácticas TP-TM	62
9.1.3	Granada 60mm - Prácticas TP	63
9.1.4	Granada 60 mm - iluminación ILL-VIS.....	65
9.1.5	Granada 60 mm - iluminación ILL-IR.....	66
9.1.6	Granada 60 mm - humo SMK-WP	68
9.2	Espoletas	69
9.2.1	Prox. M9815.....	69
9.2.2	DM111.....	69
9.2.3	MTSQ DM93	70
9.3	Preparación de la munición	71
10	Limpieza y mantenimiento	72
10.1	Limpieza.....	72
10.1.1	Limpieza de las partes lacadas.....	72
10.1.2	Limpieza de las partes descubiertas.....	72
10.1.3	Limpieza de la partes acabadas en negro.....	72



10.1.4	Limpieza de la superficie interna del cañón.....	73
10.1.5	Limpieza del cierre	73
10.1.6	Limpieza del percutor.....	73
10.1.7	Limpieza del bípode	73
10.1.8	Limpieza del visor	73
10.2	Limpieza y mantenimiento al disparar con fuego real	74
10.2.1	Antes de disparar con munición real.....	74
10.2.2	Durante el fuego real.....	74
10.2.3	Después de disparar con munición real.....	74
10.3	Limpieza y mantenimiento en condiciones especiales	74
10.3.1	Durante las estaciones frías	74
10.3.2	Durante las estaciones cálidas	75
10.3.3	Con mucho polvo	75
10.4	Cuidados y mantenimiento durante la entrega para su almacenamiento	75
11	Riesgos	76

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigungen oder Mitteilungen an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.



1 Prólogo

El mortero bípode de 60 mm M6 de Hirtenberger es un arma de carga frontal y gran ángulo diseñado para trabajar con presiones operativas elevadas.

La posibilidad de usar granadas con un número diferente de cargas de propulsión ofrece la posibilidad de adaptar la trayectoria de los proyectiles al alcance y a la posición del objetivo y, en consecuencia, combatir objetivos que están a cubierta.

La movilidad del mortero M6 de 60 mm queda garantizada mediante vehículos de transporte terrestre o dispositivos portacargas.

El entrenamiento en procedimientos de disparo y su especialización debe implementarse de acuerdo con las regulaciones locales y/o nacionales.

Se presupone que el uso y manejo del presente manual implica el conocimiento de las "Regulaciones de mantenimiento" y del "Entrenamiento en el disparo de lanzagranadas".

Las expresiones "delante", "detrás", "izquierda" y "derecha" usadas en este manual deben entenderse en dirección de salida de la boca del cañón.

2 Datos técnicos

2.1 60mm M6-640

Calibre	60 mm
Alcance máx.*) con espoleta DM 111	2.872 m
Alcance máx.*) con espoleta Prox M9815	2.723 m
Cadencia de fuego de máx. (con dos operadores)	30 cargas / min.
Cadencia de fuego máx. sostenida	10 cargas / min.
Presión de gas de operación máx.	500 bar (50 MPa)
Medidas	
Longitud balística	640 mm
Longitud total (cañón completo)	~ 735 mm
Peso (sin óptica)	~ 21,6 kg
Peso de la bolsa auxiliar	~ 4,7 kg

**2.2 60mm M6-895**

Calibre	60 mm
Alcance máx.*) con espoleta DM 111	3.610 m
Alcance máx.*) con espoleta Prox M9815	3.474 m
Cadencia de fuego de máx. (con dos operadores)	30 cargas / min.
Cadencia de fuego máx. sostenida	10 cargas / min.
Presión de gas de operación máx.	600 bar (60 MPa)
Medidas	
Longitud balística	895 mm
Longitud total (cañón completo)	~ 985 mm
Peso (sin óptica)	~ 22,7 kg
Peso de la bolsa de dispositivos auxiliares	~ 4,7 kg

2.3 60mm M6-1000

Calibre	60 mm
Alcance máx.*) con espoleta DM 111	3.933 m
Alcance máx.*) con espoleta Prox M9815	3.795 m
Cadencia de fuego de máx. (con dos operadores)	30 cargas / min.
Cadencia de fuego máx. sostenida	10 cargas / min.
Presión de gas de operación máx.	600 bar (60 MPa)
Medidas	
Longitud balística	1000 mm
Longitud total (cañón completo)	~ 1095 mm
Peso (sin óptica)	~ 23,2 kg
Peso de la bolsa de dispositivos auxiliares	~ 4,7 kg

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigungen oder Mitteilungen an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

3 Partes principales del M6 de 60mm



El mortero M6 de 60 mm está compuesto por las partes principales siguientes:

- Cañón completo [1]
- Bípode [2]
- Placa base completa [3]
- Visor: R08 / A06 [4]

3.1 Cañón completo

El cañón completo está compuesto por las partes principales siguientes:



- Cañón [1]
- Cierre [2]
- Percutor [3]

3.2 Bípode

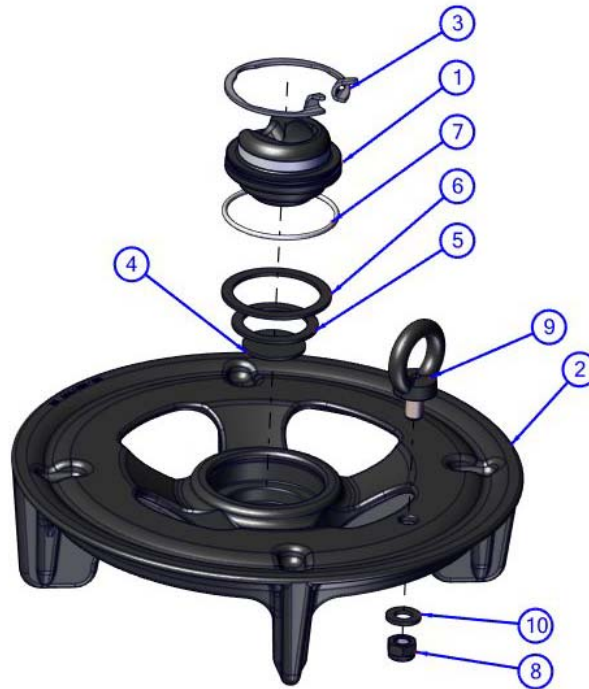
El bípode completo está compuesto por las partes principales siguientes:



- Abrazadera del cañón [1]
- Amortiguador [2]
- Mecanismo de marcación lateral [3]
- Mecanismo de elevación [4]
- Mecanismo de nivelación en cruz [5]
- Patas simples [6]

3.3 Placa base completa

La placa base completa está compuesta por las partes principales siguientes:



- Casquillo de bola [1]
- Placa base [2]
- Anillo retén [3]
- Almohadilla de amortiguación [4]
- Anillo de amortiguación 1 [5]
- Anillo de amortiguación 2 [6]
- Anillo en forma de O [7]
- Tuerca hexagonal [8]
- Tornillo del cáncamo de izado [9]
- Arandela [10]

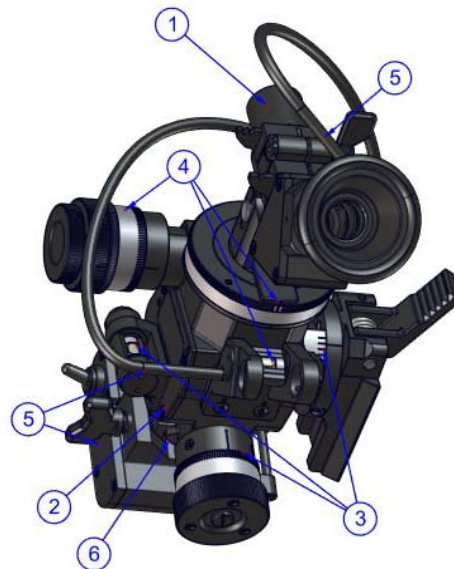
3.4 Visor del mortero A06

El visor del mortero del tipo A06 está integrado en una caja sintética que incluye las partes principales siguientes:



- Maleta de transporte [1]
- Visor del mortero [2]
- Iluminación LED [3]
- Tapa de protección del ocular de recambio [4]
- Equipo de limpieza [5]
- Baterías de reserva [6]
- Destornillador [7]

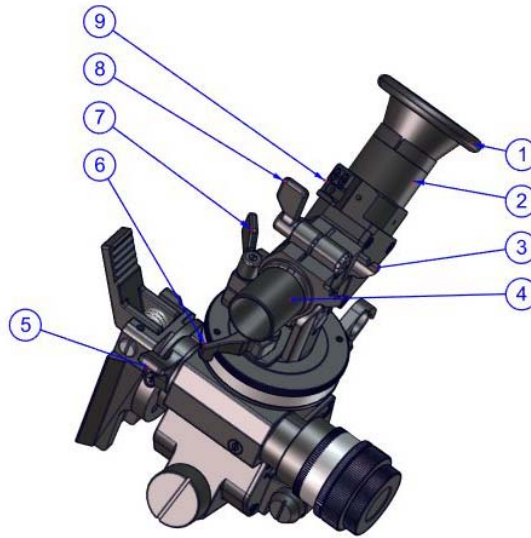
El visor del mortero del tipo A06 está diseñado para alinear lanzamorteros. Consta de las partes siguientes:



- Telescopio [1]
- Alojamiento del visor [2]
- Pieza para ajustar la elevación [3]
- Pieza para ajustar el azimuth [4]
- Iluminación [5]
- Base de montaje para la iluminación [6]

3.4.1

Telescopio



El telescopio con un aumento de 2,6x sirve para establecer puntos.

- Ocular [1]
- Telescopio [2]
- Cola de milano para orientación aproximada [3]
- Collarín para montar el periscopio [4]
- Manecilla de desbloqueo (azimut) [5]
- Manecilla de agarre para la escala azimutal [6]
- Manecilla de agarre para el telescopio (inclinación) [7]
- Manecilla de agarre para el telescopio (rotación) [8]
- Cola de milano para la iluminación de la retícula [9]
- Cola de milano para la iluminación de la escala [10]

Cuando se enfoca una imagen puede apreciarse una retícula. El dispositivo visor está equipado con una protección de goma que no puede desenroscarse.

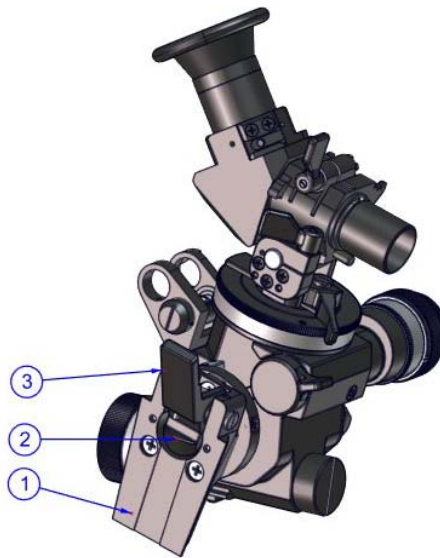
Tras soltar la manecilla de agarre es posible bascular o inclinar el telescopio y tras soltar la manecilla de agarre es posible rotarlo. La posición central del telescopio está indicada con una marca.

Para una orientación aproximada existe un sistema de cola de milano fijado en la parte izquierda del telescopio.

De forma concéntrica al campo de visión se ha dispuesto una brida para fijar el periscopio.

Para guardar el visor A06 en la maleta correspondiente, las marcas debajo de la orientación aproximada de cola de milano deben coincidir en vertical.

3.4.2 Alojamiento del visor

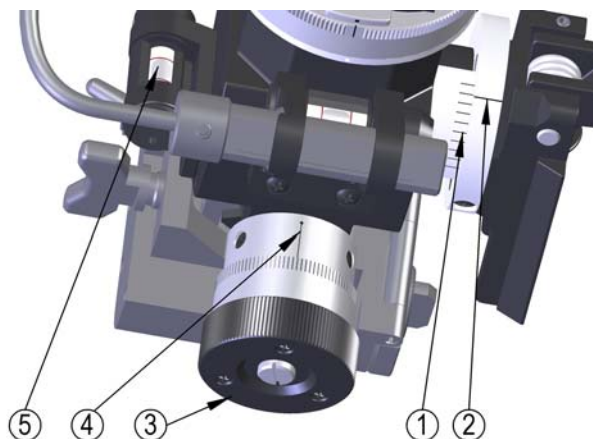


El alojamiento del visor aloja el resto de partes del visor A06. Esta montado sobre un soporte de cola de milano. (cumple los estándares OTAN).

La interconexión está diseñada para montar en el mortero un sistema de visión. Esta compuesto por la subpartes siguientes:

- Soporte de cola de milano [1]
- Bloqueo [2]
- Desbloqueo [3]

3.4.3 Pieza para ajustar la elevación



El sistema de ajuste de la elevación incluye:

- Escala de elevación aproximada [1]
- Índice para la escala de elevación aproximada [2]
- Tornillo para ajustar la elevación [3]
- Índice para ajustar el tornillo de elevación [4]
- Nivel (longitudinal) para la elevación [5]



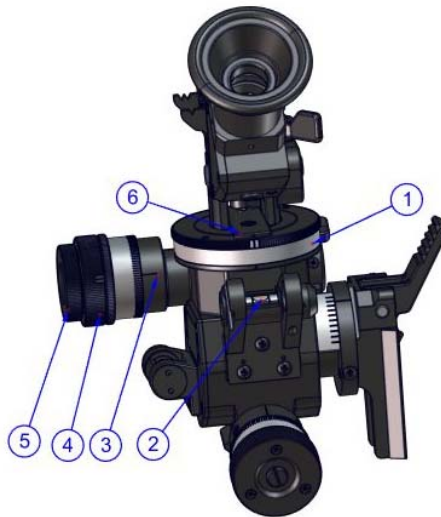
La subdivisión de la escala de elevación va de 700 a 1600 mils, cada 100 mils están marcados y cada 200 mils disponen de un dígito. El ajuste o la lectura deben realizarse en la marca del índice de la escala de elevación.

El tornillo de ajuste de la elevación está sometido a la presión de un resorte y solo puede girarse presionándolo. Está subdividido en 100 mils, cada quinta graduación mil tiene una marca más grande y cada décima graduación (mil) dispone de dígitos. El ajuste y la lectura deben llevarse a cabo en el índice del tornillo de ajuste de elevación.

El nivel para la elevación se usa para el alineamiento horizontal del visor A06 considerando siempre la altura de ajuste actual. Está protegido por un manguito rotatorio.

3.4.4

Pieza para ajustar el azimut



La pieza para ajustar el azimut consta de:

- Aro inferior [1]
- Nivel para corregir la nivelación en cruz [2]
- Índice para el tornillo de escala azimutal [3]
- Tornillo de escala azimutal [4]
- Rueda de bloqueo para la escala azimutal [5]
- Índice del aro inferior [6]

El ajuste aproximado lateral (el ángulo en rayas entre el norte de la rejilla y la dirección de disparo), el ajuste de la posición y el número de orientación deben implementarse mediante el tornillo de la escala azimutal en el aro inferior. Antes del ajuste inicial, presione el tornillo azimutal en el alojamiento del visor.

La escala está subdividida en 6400 mils, cada 100 mils están marcados y cada 200 mils disponen de un dígito.

El ajuste o la lectura deben realizarse en el índice del aro inferior.

Después de abrir la manecilla de agarre, el aro inferior puede girarse de forma independiente del telescopio y sin girar el tornillo azimutal.

Después de presionar la manecilla de desbloqueo hacia abajo es posible ajustar el aro inferior fijo girando el telescopio, independientemente de la escala azimutal.

La escala azimutal se usa para un ajuste de precisión del lado visionado y del número de posición y de orientación.

La escala está subdividida en 100 mils y en cada mil decádico se muestran dígitos. El ajuste o la lectura deben realizarse en el índice para el tornillo de la escala azimutal.

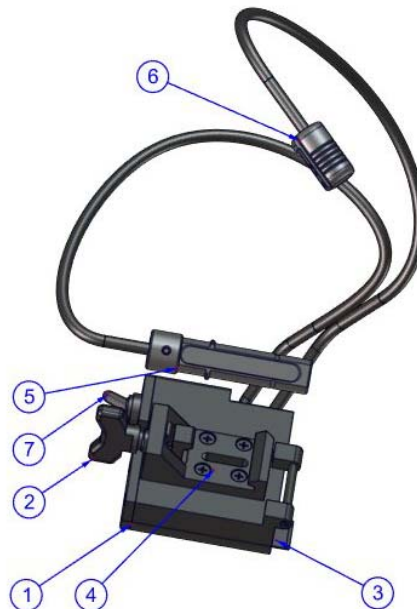
Tras abrir la rueda de bloqueo es posible girar la escala independientemente de la escala azimutal.

En posición normal, las marcas del portador telescópico, situadas en el tornillo de la escala azimutal y en la escala, coinciden o se solapan con el índice correspondiente.

El nivel para corregir la nivelación en cruz se usa en combinación con el mecanismo de nivelación en cruz para excluir una nivelación en cruz incorrecta y se protege mediante un manguito rotatorio.

3.4.5

Iluminación led



La iluminación LED desmontable consta de la partes siguientes:

- Compartimento de la batería [1]
- Tornillo de apriete [2]
- Cubierta de la batería con tapa de cierre [3]
- Base de montaje [4]
- Iluminación para la escala [5]
- Iluminación para la retícula [6]
- Conmutador basculante [7]

En la parte inferior del alojamiento del visor se ha colocado un asiento para montar el compartimento de la batería.

La caja de la batería se monta con un tornillo de apriete.

El portador se usa para alojar la varilla de iluminación para iluminar la escala.

El soporte de cola de milano en el telescopio se usa para fijar la iluminación de la retícula.



El conmutador basculante en el compartimento de la batería tiene tres graduaciones. Se puede emplear para intensificar o reducir la capacidad de iluminación. En la posición central la iluminación está apagada.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigungen oder Mitteilungen an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

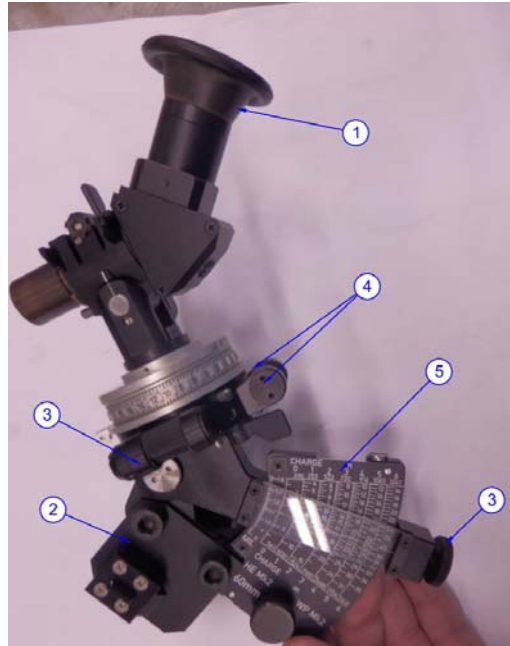
Para alimentar la iluminación se requieren dos pilas de 1,5 V del tipo AA.

Cuando inserte la batería debe asegurarse de que la polaridad es la correcta. Se indica en el muelle de la tapa de la batería.

Si no se usa la iluminación, quite las baterías del compartimento.

3.5 Visor R08

El visor del mortero del tipo R08 está diseñado para alinear o ajustar el lanzagranadas. Consta de las partes siguientes.



- Telescopio [1]
- Alojamiento del visor [2]
- Pieza para ajustar la elevación [3]
- Pieza para ajustar el azimut [4]
- Tabla de disparo [5]

3.5.1 Telescopio



- Ocular [1]
- Telescopio [2]
- Collarín para montar el periscopio [3]
- Manecilla de agarre para el telescopio (inclinación) [4]
- Manecilla de agarre para el telescopio (rotación) [5]

Cuando se enfoca una imagen puede apreciarse una retícula. El dispositivo visor está equipado con una protección de goma.

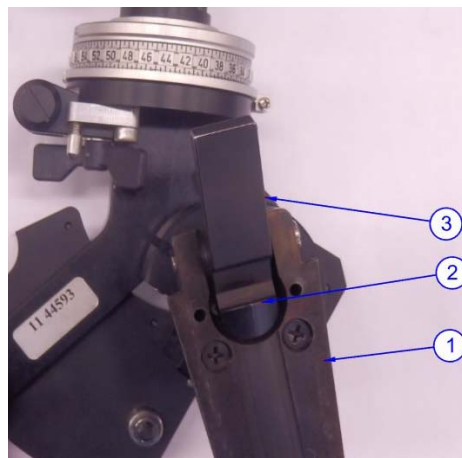
Tras soltar la manecilla de agarre es posible bascular o inclinar el telescopio y tras soltar la manecilla de agarre es posible rotarlo. La posición central del telescopio está indicada con una marca.

Para una orientación aproximada existe un sistema de cola de milano fijado en la parte izquierda del telescopio.

De forma concéntrica al campo de visión se ha dispuesto una brida para fijar el periscopio.

3.5.2

Alojamiento del visor



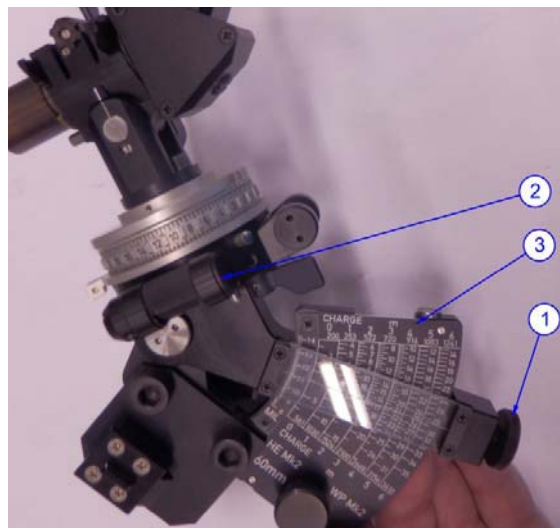
El alojamiento del visor aloja el resto de partes del visor R08. Está unido a un soporte de cola de milano (de acuerdo con los estándares de la OTAN).

La interconexión está diseñada para montar en el mortero un sistema de visión. Consta de la subpartes siguientes.

- Soporte de cola de milano [1]
- Bloqueo [2]
- Desbloqueo [3]

3.5.3

Pieza para ajustar la elevación





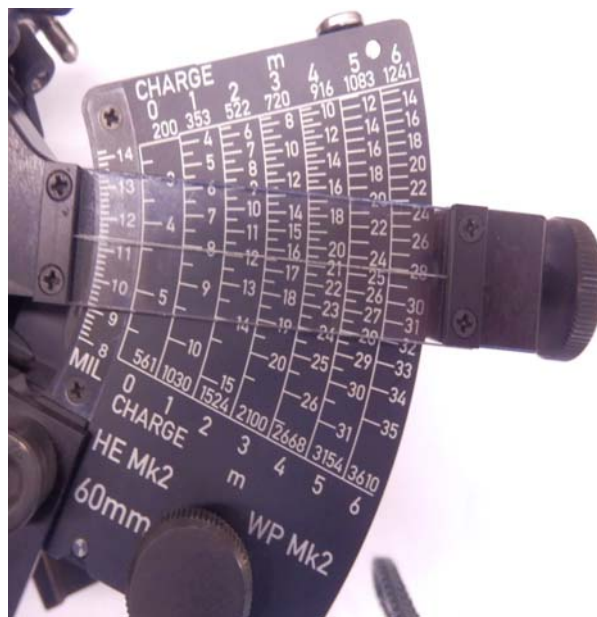
El sistema de ajuste de la elevación incluye:

- Tornillo de elevación [1]
- Nivel (longitudinal) para la elevación [2]
- Tabla de disparo (para munición Hirtenberger 60 mm Mk2) y escala mil [3]

La escala de elevación (tabla de disparo) va de 800 a 1420 mils, está marcada cada 100 mils y tienen dígitos cada 20 mils. El ajuste o la lectura deben realizarse en la marca del índice de la tabla de disparo.

El tornillo de elevación se usa para soltar y deslizar con el fin de cambiar la elevación.

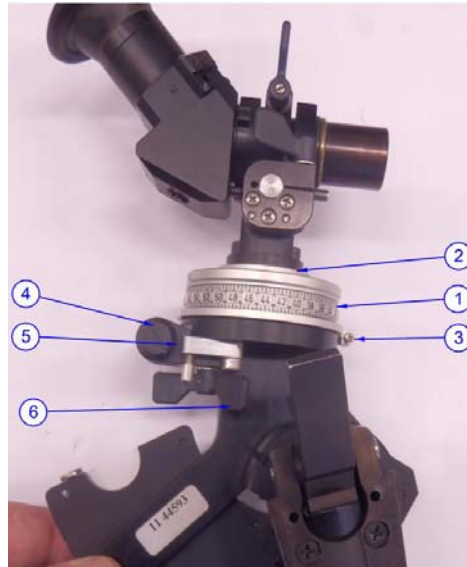
3.5.3.1 Tabla de disparo



La primera escala de la tabla de disparo (cerca de la carcasa óptica) es la escala mil.

El resto de escalas son para cada carga (de 0 a 6), calculadas en metros para la munición Hirtenberger Mk2 y WP Mk2.

3.5.4 Pieza para ajustar el azimut



La pieza para ajustar el azimut consta de

- Aro inferior [1]
- Aro inferior con nonio [2]
- Anillo de ajuste [3]
- Nivel para corregir la nivelación en cruz [4]
- Rueda de bloqueo para el aro inferior [5]
- Rueda de bloqueo para el aro inferior con nonio [6]

La escala está subdividida en 6400 mils.

El ajuste o la lectura se realiza en el índice del aro inferior.

Tras abrir la rueda de bloqueo para el aro inferior puede girarse la escala.

Tras abrir la rueda de bloqueo para el aro inferior con nonio puede girarse la escala.

El nivel para corregir la nivelación en cruz se usa en combinación con el mecanismo de nivelación en cruz para excluir una nivelación en cruz incorrecta y se protege mediante un manguito rotatorio.

3.6 Colimador

Para examinar el ajuste del visor se usa un colimador.

Este colimador consta de las partes siguientes:

- Caja de transporte
- Mandril transversal
- Cuadro de ajuste
- Abrazadera o clip
- Recipiente con lápiz y borrador
- Visor óptico
- Mandril de calibración

3.7 Accesorios

Todos los accesorios necesarios para el mortero M6 están almacenados en las bolsas siguientes:

3.7.1 Bolsa para herramientas



- Percutor [1]
- Anillo retén [2]
- Llave de espiga [3]
- Llave del percutor [4]
- Almohadilla de amortiguación [5]
- Anillo de amortiguación 1 [6]
- Anillo de amortiguación 2 [7]
- Soporte de limpieza [8]
- Calibrador de profundidad del percutor [9]
- Cepillo de limpieza (bronce) [10]
- Cepillo de limpieza (pelo de caballo) [11]
- Bolsa para herramientas [12]
- Escobilla [13]
- Libro de servicio del mortero [14]
- Guantes de amianto [15]
- Anillo en forma de O 74 x 3 [16]
- Martillo de plástico [17]
- Llave de boca 17mm DIN3113 [18]
- Llave de boca 19mm DIN3113 [19]
- Llave de cinta [20]
- Caja de recambios [21]
- Lata de lubricante 120 ml [22]

3.7.2 Bolsa para los jalones de puntería



- Bolsa para los jalones de puntería [1]
- Jalones de puntería completos [2]
- Lámpara LED para jalones de puntería mini [3]

4 Manejo del mortero

4.1 Desmontaje y montaje del percutor

El desmontaje del percutor solo debe realizarse para solucionar problemas de disparo y realizar la limpieza. No use la fuerza.

El desmontaje del percutor debe llevarse a cabo de la forma siguiente:

- Coloque el cañón sobre un soporte adecuado o, si el mortero está montado, ajuste la elevación del cañón por debajo de 1000 mils.
- Afloje el percutor con cuidado, desatornille y desmonte.

El montaje del percutor debe realizarse en orden inverso.

Par de apriete: ~ 4Nm



4.2 Desmontaje y montaje del cierre

El desmontaje del cierre solo debe realizarse para solucionar problemas de mal funcionamiento y realizar la limpieza. No use la fuerza.

El desmontaje del cierre debe llevarse a cabo de la forma siguiente:

- Coloque el cañón sobre un soporte suave
- Coloque la llave de cinta en el cañón (de forma correcta) para fijar el cañón.
- Inserte el mandril en el taladro del cierre y afloje el cierre con un martillo de plástico.
- Retire la llave de cinta y el mandril.
- Desmonte el cierre del cañón manualmente.

El montaje del cierre debe realizarse en orden inverso. Tenga en cuenta el par de apriete: Par de apriete ~ 100Nm

4.3 Desmontaje y montaje de la placa base

El desmontaje de la placa base solo debe realizarse para solucionar problemas de mal funcionamiento y realizar la limpieza. No use la fuerza.

El desmontaje de la placa base debe llevarse a cabo de la forma siguiente:

- Apriete el anillo retén para juntarlo y desmóntelo.
- Desmonte el casquillo de bola y el aro obturador en forma de O.
- Solo debe desmontarse el aro obturador en forma de O del casquillo de bola si está averiado o muy sucio.
- Solo deben sacarse los anillos de amortiguación y la almohadilla de amortiguación si están averiadas o sucias.

El montaje de la placa base debe realizarse en orden inverso.





4.4 Consejos antes del montaje

Antes de montar el mortero, el escuadrón debe realizar comprobaciones. Cada miembro del escuadrón debe ser capaz de ejecutar las siguientes comprobaciones previas al montaje:

El artillero comprueba la placa base y se asegura de que:

- el casquillo de bola móvil rueda libremente ejecutando un círculo completo
- los nervios y refuerzos no presenten roturas o bollos
- el anillo de retención esté debidamente ubicado, asegurando el casquillo de bola móvil a la placa base

El artillero asistente comprueba el bípode y se asegura de que:

- la abrazadera del cañón esté limpia y seca
- la operación del mecanismo de marcación lateral sea posible por todo el rango de ajuste previsto
- el mecanismo de marcación lateral esté centrado
- la operación del mecanismo de elevación sea posible por todo el rango de ajuste diseñado
- la operación del mecanismo de nivelación en cruz sea posible por todo el rango de ajuste previsto
- la articulación de los amortiguadores sea posible
- la articulación y el montaje de la pata simple sea posible

Portamuniciones:

- el cañón esté limpio y libre de grasa y aceite (tanto en el interior como en el exterior)
- el cierre esté enroscado firmemente al cañón
- el percutor esté debidamente enroscado

4.5 Preparación del emplazamiento del mortero

La preparación del emplazamiento del mortero debe llevarse a cabo con el equipo de herramientas de pionero tal y como se describe a continuación:

- el lugar de montaje debe tener una profundidad aproximada de 10cm
- el lugar de instalación del mortero debe allanarse considerando el máximo espacio posible
- debe marcarse la circunferencia de montaje del mortero en el suelo. (Diám. aprox.: 40cm)
- Durante la preparación del lugar de montaje asegúrese de que:
- el lugar de montaje tenga una profundidad aproximada de 10cm
- Excave el lugar de montaje con un juego de herramientas de pionero. Limpie de piedras grandes y raíces.
- Si cree que la base es demasiado blanda (no compacta) excave más y forme, si es posible, una base sólida con gravilla (lastre).
- Si el suelo es pedregoso o está congelado intente excavar más y, si es posible, intente crear una base sólida añadiendo arena o gravilla fina
- Si ha nevado elimine la nieve antes de excavar el lugar de montaje del mortero.

4.6 Montaje del mortero

El montaje del mortero se lleva a cabo bajo las órdenes del jefe de escuadrón. El montaje debe realizarse de la forma siguiente:

Portamuniciones:

- coloca la placa base en el lugar de montaje preparado.
- aprieta la placa base rodando y saltando sobre la placa base.
- rota el casquillo de bola de forma que el extremo abierto apunte a la dirección de disparo.



Artillero:

- toma el bípode, abre la fijación del soporte del amortiguador y el alojamiento del mecanismo de elevación y abre las patas simples.
- coloca el bípode.
- clava las zapatas en el suelo.
- aguenta la abrazadera del cañón con la mano izquierda.
- abre la abrazadera del cañón con la mano derecha.





Artillero asistente:

- toma todo el cañón.
- coloca el cañón en el casquillo de bola y lo gira de forma que el percutor sea visible desde arriba.
- coloca el cañón en la parte inferior de la abrazadera.

Artillero:

- cierra la abrazadera del cañón.
- saca el visor de la maleta y lo inserta en el soporte del visor.



Portamuniciones o artillero asistente (si está disponible):

- apisona con fuerza el espacio libre alrededor de la placa base.



4.7 Ajuste del mortero

Con el ajuste se posiciona el mortero en la dirección de disparo ordenada.

Estos ajustes se realizan con relación a un punto de referencia (circulo de puntería, resalte notable del terreno, jalón de puntería o siguiendo otros morteros ya ajustados).

El ajuste debe realizarse tras montar el mortero y después de comprobar el equipamiento e implica los pasos del proceso siguientes:

Artillero:

- comprueba la posición normal del aro inferior y de la escala azimutal.
- en su caso, ajusta en el aro inferior y en la escala del tornillo de ajuste azimutal el número de puntería/orientación ordenado.
- ajusta el visor del mortero para establecer la elevación a 1100 mils.
- girando la manecilla equilibra el nivel para establecer la elevación.
- girando la rueda de mano del mecanismo de nivelación en cruz ajusta el nivel para corregir la nivelación en cruz.
- si la visión con respecto al punto de disparo está bloqueada por el cañón monta el periscopio (si está disponible).
- gira el telescopio del visor del mortero siguiendo la escala azimutal exactamente hacia la punta de medición del círculo de puntería.
- ajusta el número de puntería/orientación ordenado en el aro inferior y en la escala del tornillo de ajuste azimutal.
- mirando por el telescopio establece la distancia entre la vertical de la retícula y el punto de referencia y, una vez regulados los niveles de nivelación en cruz y de elevación, gira con la manecilla del mecanismo de marcación lateral el cañón hacia el punto de referencia, en su caso, de forma aproximada.
- cuando los niveles están equilibrados y se ha conseguido el ajuste longitudinal del cañón informa con la voz de: "PREPARADO".

4.8 Fijar la posición del mortero

Tras realizar el ajuste del mortero se fija su posición mediante un punto de orientación; la dirección de disparo del cañón debe retenerse. Esta operación debe realizarse de la forma siguiente:

Comandante de escuadrón:

- debe determinar un punto de orientación cercano (hasta 50m) de acceso fácil, inamovible y que en lo posible se encuentre en la dirección principal de tiro
- debe determinar la dirección en la que se fijan los jalones de puntería y da las órdenes correspondientes
- "Fijar la posición con respecto al tronco de árbol ... ubicar los jalones de puntería en esta dirección."

Artillero:

- apunta a este punto de orientación ordenado, lee el número de orientación en el aro inferior y en la escala para el tornillo de ajuste azimutal e informa de los mismos.

Artillero asistente:

- se mueve con los jalones de puntería en la dirección ordenada hacia una distancia aproximada entre 30 y 50 m (distancias menores influyen negativamente en la exactitud de la puntería).

Artillero:

- ordena con la mano que se mueva el jalón de puntería 1 hasta que la vertical de la retícula y el borde izquierdo del jalón de puntería 1 coincidan (se superpongan).
- indica a la persona [3] con el jalón de puntería 2 a mitad de distancia entre el mortero y el jalón de puntería 1 que se mueva para que la línea vertical de la retícula se cubra con el borde izquierdo de los jalones de puntería.

Artillero asistente:

- aguanta el jalón de puntería 2 con dos dedos apartándolo lateralmente del cuerpo de forma perpendicular y sigue las indicaciones del artillero.
- fija el jalón de puntería 2

Artillero:

- lee el número de orientación con respecto a los jalones de puntería e informa del mismo.

Si es posible, el comandante da instrucciones para fijar la posición del mortero adicionalmente con respecto a un punto de orientación mucho más lejano.

Esto se ejecuta del mismo modo que el establecimiento con respecto a un punto cercano. El comandante registra estos números.

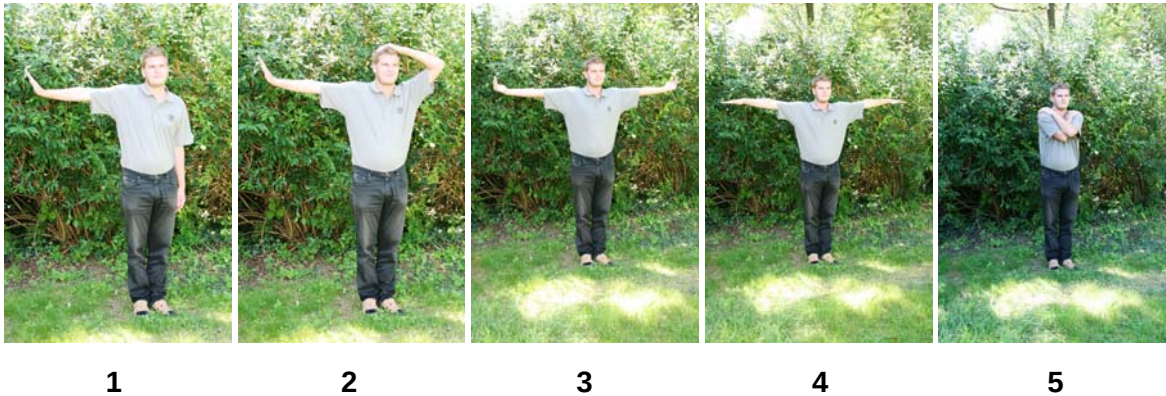


All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigungen oder Mitteilungen an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.



Señales manuales para la colocación de jalones de puntería



1

2

3

4

5

Señal 1:

El artillero asistente debe moverse con los jalones de puntería hacia la dirección indicada.

Señal 2:

El artillero asistente debe girar la parte superior del jalón de puntería colocado en el suelo en la dirección indicada.

Señal 3:

El artillero asistente debe clavar los jalones de puntería en el suelo.

Señal 4:

El artillero asistente debe sacar los jalones de puntería del suelo.

Señal 5:

El artillero asistente debe moverse a la posición asignada.

4.9

Ajustar la dirección principal de tiro

El ajuste de la dirección principal de tiro debe realizarse bajo orden y debe realizarse de la forma siguiente.

Artillero:

- debe hacer coincidir, girando la escala azimutal del visor, la vertical de la congruente del telescopio con la vertical de los jalones de puntería.
- debe abrir el tornillo de apriete de la escala azimutal.
- debe regular el tornillo de la escala azimutal a la graduación cero.
- debe apretar el tornillo de apriete.
- debe soltar la manecilla de agarre del aro inferior.
- debe ajustar la dirección principal de tiro en la parte superior del índice y debe fijar el aro inferior.
- debe informar con la voz "PREPARADO".

Con buena visibilidad, el ajuste de la dirección principal de tiro puede enfocarse equitativamente a un punto del terreno lo más lejos posible (más de 1500m).



4.10 Ubicar un rango de giro y elevación útil

El rango de giro y elevación posible a prueba de combate puede estar limitado en el terreno por obstáculos naturales o artificiales. En caso necesario, el comandante debe ordenar la compensación o eliminación del rango necesario para los giros y elevaciones.

La ubicación de un rango de giro para disparar debe llevarse a cabo topografiando los flancos de los impedimentos laterales (obstáculos).

La determinación del rango de elevación para disparar debe realizarse comprobando la curva ascendente balística a esperar considerando las posibilidades de disparar por encima de obstáculos (por ejemplo, árboles, cableado eléctrico, etc considerando una elevación de 800 rayas de graduación), así como comprobando el margen disponible cuando se dispara por debajo de obstáculos (por ejemplo, ramas sobresalientes, conducciones eléctricas, etc, con una elevación de 1500 mils). En el caso de que durante la comprobación se hayan determinado los límites dentro del rango de elevación probado en combate, deben realizarse mediciones específicas.

El resultado del reconocimiento y su evaluación ofrece el rango de giro y evaluación adecuado.

La determinación del rango de giro y elevación útil debe realizarse bajo orden y se ejecuta de la forma siguiente:

Artillero:

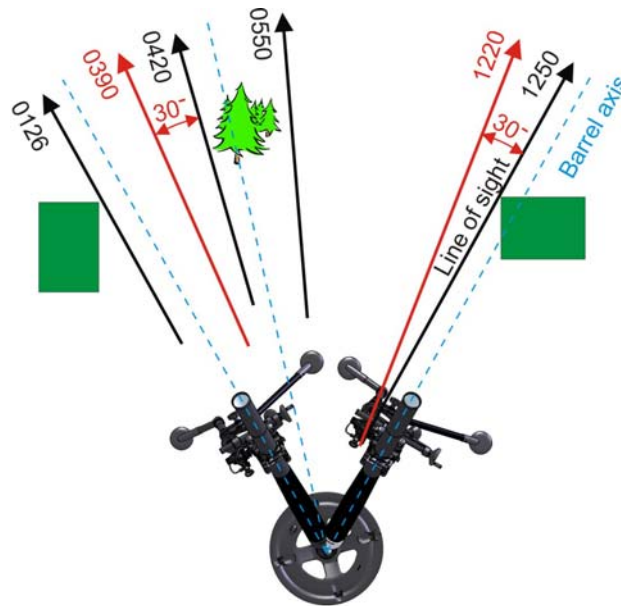
- coloca el visor del mortero de forma paralela al eje del mortero ajustando el índice en la escala azimutal y, después de apretar la manecilla de desbloqueo (azimut), el índice del alojamiento del telescopio de acuerdo con el índice de ubicación correspondiente.
- apunta o dirige el mortero con los niveles de altura y de nivelación en cruz equilibrados hacia el margen izquierdo del rango de giro útil.
- gira el telescopio del visor del mortero en la dirección de los jalones de puntería.
- lee el flanco (= ángulo en mils entre el norte de la cuadrícula y la línea de fuego) en el aro inferior y de la escala del tornillo azimutal e informa del mismo, por ejemplo, "flanco en la izquierda 0126".
- dirige el mortero con el nivel de altura y de nivelación en cruz equilibrados hacia el margen derecho del rango de giro útil.
- gira el telescopio del visor del mortero en la dirección de los jalones de puntería.
- lee el flanco (ángulo en mils entre el norte de la cuadrícula y la línea de fuego) en el aro inferior y en la escala del tornillo azimutal e informa del mismo, por ejemplo, "flanco en la derecha 1250"

Comandante de escuadrón:

- descuenta del flanco indicado, por ejemplo, "flanco a la derecha 125" la medida de seguridad en mils y memoriza/retiene el rango de giro.

NOTE:

La medida de seguridad de 30 mils solo debe deducirse del lado que ha sido determinado en el margen derecho del rango de giro.



(figura simbólica)

En el caso de que los obstáculos se encuentren en este rango de giro, deben implementarse los límites topografiando el terreno, de la forma siguiente.

Artillero:

- ubica e informa de los flancos (laterales) de los puntos ordenados tal y como se hace durante la determinación del rango de giro, por ejemplo:
- "flanco a la izquierda: 0420"
- flanco a la derecha 0550"

Comandante de escuadrón:

- deduce de los flancos izquierdo y derecho indicados, por ejemplo "flanco izquierdo 0420", la medida de seguridad de 30 mils y registra el rango de tiro, por ejemplo:
- "flanco izquierdo 0390"
- flanco derecho 0550"

Nota:

La medida de seguridad de 30 mils (seguridad lateral con respecto al obstáculo) solo debe deducirse del flanco determinado con referencia al flanco izquierdo del obstáculo.

Artillero:

- coloca el visor del mortero de forma paralela al eje del cañón.
- ajusta el visor moviendo el tornillo de ajuste de elevación hasta la graduación de 700 mils.
- inclina el telescopio girado hasta que se levante hasta el tope final.
- gira el lanzagranadas en dirección al punto más elevado (o más bajo) del obstáculo

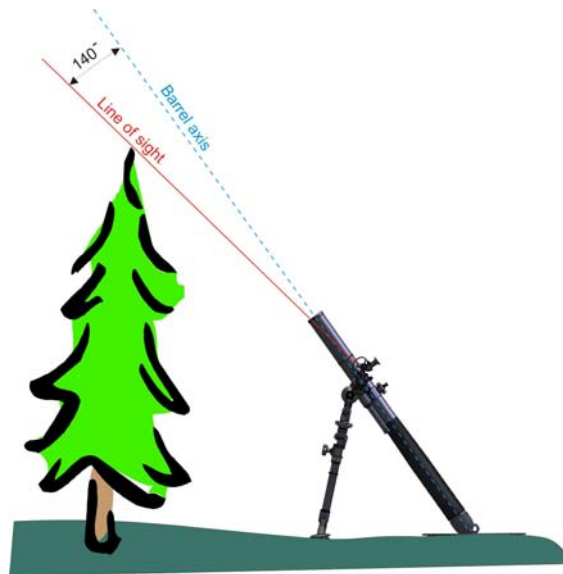
- girando la manecilla (para establecer la elevación), apunta hacia el punto superior del obstáculo hasta que la horizontal de la retícula coincida con el obstáculo estando el nivel de nivelación en cruz equilibrado. (Apunta al punto más elevado o más bajo de la horizontal).
- equilibra el nivel de la elevación, sin cambiar el cañón, girando el tornillo para establecer la elevación.
- lee el ángulo de elevación e informa, por ejemplo, "elevación en mils de graduación 1080".
- vuelve a ajustar el mortero en la dirección principal de tiro e informa con la voz de "PREPARADO".

Comandante de escuadrón:

- documenta los límites determinados.

4.11 Disparar por encima de obstáculos

La orden de disparar por encima de algún obstáculo debe ser dada por el comandante teniendo en consideración el ángulo entre el eje del cañón y la línea de puntería (menos 140 mils) y considerando también una medida de seguridad (corona del obstáculo entre 10 y 50 m de distancia del mortero: más 50 mils, para distancias superiores a 50m: más 20 mils).



(figura simbólica)

flanco izquierdo	0390
flanco derecho	0550
Corona del obstáculo (punto más elevado del obstáculo a una distancia entre 10 y 50 m del mortero:	
Elevación	1080 ⁻
Ángulo entre el eje del cañón y la línea de visión (ángulo entre el norte de la cuadrícula y la línea de fuego)	-140 ⁻
Medida de seguridad	+50 ⁻
Capacidad de disparar por encima de obstáculos	= 990 ⁻



El rango útil para elevaciones entre el flanco izquierdo 0390 y el flanco derecho 0550 comenzará a partir de 990 mils de graduación.

La capacidad de disparar por encima de un obstáculo, por ejemplo "990 mils" debe documentarse (registrarse).

El margen vertical sobre el terreno determinado por el comandante debe implementarse igual que los pasos del proceso de disparo por encima de un obstáculo, sin embargo, debe deducirse la medida de seguridad.

Ejemplo:

Valores a informar por el artillero con referencia a un obstáculo dentro del rango de tiro:

flanco izquierdo	0780
flanco derecho	0890
Corona del obstáculo sobre el terreno (tope de la cubierta) a una distancia superior de 50 m del mortero:	
Elevación	1550 ⁻
Ángulo entre el eje del cañón y la línea de visión	-140 ⁻
Medida de seguridad	-20 ⁻
Margen por encima del obstáculo	= 1390 ⁻

El margen entre el flanco izquierdo 0750 (se ha deducido la medida de seguridad de 30 mils) y el flanco derecho 0890 está dentro de un rango de 1390 mils como máximo.

La capacidad de disparar por encima de un obstáculo, por ejemplo "1390 mils" debe documentarse (registrarse).

4.12 Preparado para el combate

La información de que se está preparado para el combate implica, siempre que sea el caso y corresponda:

- el rango de tiro útil
- los límites (capacidad de disparar por encima de un obstáculo, el margen conforme al número)
- punto de ubicación lo más lejos posible con el número correspondiente
- el número del jalón de puntería

El informe de que se está preparado para el combate incluye

Rango de tiro desde 0120 hasta 1220, límites desde 0390 hasta 0550 a calcular a partir de 990 mils, desde 0750 hasta 0890 mils, punto de ubicación lejano: casa, número de ubicación distante 0642, punto de ubicación cercano: tronco de árbol, número de ubicación cercana 0020, número de jalones de puntería 0970, "listo para disparar".

4.13 Comprobación de seguridad

La comprobación de seguridad se emplea para controlar que el cañón del mortero está despejado. El comandante del escuadrón es responsable de la seguridad del mortero.



La comprobación de seguridad se lleva a cabo independientemente de cada artillero asistente y debe ordenarse (siempre y cuando el comandante del escuadrón no ordene lo contrario):

- al inicio de un alto el fuego o un alto el fuego real
- después de disparar con munición real
- antes de cambiar la posición durante un fuego real



El resultado debe informarse al comandante del escuadrón. La comprobación de seguridad también puede ser ordenada por el comandante con la orden "comprobar seguridad".

Durante el examen de la seguridad del mortero, el artillero asistente debe comprobar si hay una carga dentro del cañón. Si no hay ninguna, proceda de la forma siguiente:

Artillero asistente:

- coloca la tapa de la boca del cañón
- informa: "cañón despejado" - seguridad aplicada

Comandante de escuadrón:

- informa: "cañón despejado" - seguridad aplicada

si hay una granada en el cañón (fallo de disparo)

Artillero asistente:

- informa: "seguridad no aplicada"

Comandante de escuadrón:

- orden: "descargar"

Escuadrón:

- descarga el mortero e informa: "cañón despejado" - seguridad aplicada

Comandante de escuadrón:

- informa: "cañón despejado" - seguridad aplicada



4.14 Resolución de problemas

4.14.1 Cañón con cierre

Problema	Causa	Solución
La carga no se desliza hasta el fondo del cañón (cierre)	– El cañón está sucio	– Limpiar y lubricar con aceite para armas CLP
	– La carga está sucia	– Limpiar
	– La carga está deformada	– Cambiar
	– El cañón está deformado	– Eliminar
Presencia de óxido	– Protección insuficiente de la superficie	– Eliminar las "marcas" de óxido, renovar la capa de pintura o de conservación
No es posible enroscar el cierre en el cañón	– La rosca del cañón o del cierre está defectuosa o sucia	– Limpiar o lubricar con el aceite para armas CLP
		– Realizar el mantenimiento de la rosca
		– Cambiar
El cierre no puede moverse en el casquillo de bola de la placa base	– Suciedad	– Limpiar y lubricar con aceite para armas CLP
	– Deformación	– Llevar a cabo mantenimiento o reacondicionar
		– Cambiar
No se puede apretar el cierre en el cañón (restos de pólvora en el cierre)	– Cierre no apretado	– Comprobar, apretar el cierre y bloquearlo
	– Superficie de sellado del cierre averiada o sucia	– Realizar mantenimiento o cambiar el cierre
	– Superficie de sellado del cañón averiada o sucia	– Ejecutar trabajos de mantenimiento o cambiar

4.14.2 Ignición

Problema	Causa	Solución
La carga no dispara	– La carga no se desliza hasta el percutor (agarrotado) o la energía de impacto es insuficiente	– Consulte el capítulo Cañón con cierre
	– Espoleta defectuosa	– Usar carga nueva
	– Protuberancia del percutor insuficiente	– Cambiar el percutor



4.14.3 Abrazadera del cañón

Problema	Causa	Solución
La parte superior de la abrazadera del cañón es muy difícil de mover o no puede moverse	– Cojinete sucio	– Limpiar y lubricar
El mecanismo de cierre no puede accionarse	– Cojinete sucio	– Limpiar y lubricar
	– Manecilla deformada	– Reparar o cambiar
	– Horquilla de tensión deformada	– Cambiar
La horquilla de retención no trabaja	– Horquilla de retención deformada	– Limpiar y lubricar
	– Cierre de seguridad deformado	– Reparar o cambiar
La horquilla de retención no funciona	– Muelle roto	– Cambiar
El cañón no queda apretado tras ejecutar el mecanismo de cierre	– Fuerza de apriete baja	– Ajustar
	– Muelle de disco defectuoso	– Cambiar
	– Parte superior o inferior de la abrazadera deformada o sucia	– Limpiar, reparar o cambiar

4.14.4 Amortiguador

Problema	Causa	Solución
El amortiguador va muy duro o no se puede mover	– Tornillo de cierre deformado	– Cambiar
	– Perno guía del muelle averiado	– Cambiar
	– El interior del mecanismo está sucio	– Limpiar
	– El manguito guía está averiado	– Cambiar manguito guía
Una vez se ha activado el amortiguador, el cañón no retrocede a su posición inicial	– Los muelles del amortiguador están muy débiles o rotos	– Cambiar el muelle del amortiguador



4.14.5 Mecanismo de nivelación en cruz

Problema	Causa	Solución
El mecanismo de nivelación en cruz va duro	– Las partes móviles están sucias o llenas de barro	– Limpiar y engrasar
	– Husillo defectuoso	– Cambiar el husillo
	– Varilla de unión averiada	– Cambiar la varilla de unión
	– Anillo en forma de O defectuoso	– Cambiar anillo en forma de O
El mecanismo de nivelación en cruz muestra demasiada holgura	– Husillo gastado	– Cambiar el husillo
	– La varilla de unión está gastada	– Cambiar la varilla de unión
	– Cojinete gastado	– Cambiar el cojinete
	– La conexión entre el bípode y el mecanismo de nivelación en cruz no tiene la fuerza suficiente	– Apretar la unión
La manivela no se acopla cuando está en posición de transporte	– El muelle está muy débil o roto	– Cambiar la manivela
Manivela insegura (tambalea) en posición inclinada (abierta)	– Muelle muy débil	– Cambiar la manivela
	– Cono averiado	– Cambiar la manivela

4.14.6 Mecanismo de marcación lateral

Problema	Causa	Solución
La manivela no se acopla cuando está en posición de transporte	– El muelle está muy débil o roto	– Cambiar la manivela
Manivela insegura (tambalea) en posición inclinada (abierta)	– Muelle muy débil	– Cambiar la manivela
	– Cono averiado	– Cambiar la manivela
Es difícil o imposible insertar el visor en el soporte de cola de milano	– El soporte se ha deformado e impide el deslizamiento del visor	– Reparar o cambiar soporte de cola de milano
El mecanismo de marcación lateral solo puede rotarse con grandes esfuerzos	– Los cojinetes cilíndricos están sucios o deformados	– Limpiar, reparar y engrasar
	– El husillo de alineamiento lateral está averiado	– Limpiar, reacondicionar/repasar o cambiar
	– Las superficies de deslizamiento del tubo exterior o del tubo interior están defectuosos	– Rectificar (lijar), reparar o cambiar
	– Se ha acumulado suciedad entre las caras deslizantes	– Limpiar y reparar el aro de control de aceite (rascador)



Holgura axial excesiva en el mecanismo de marcación lateral	– Tornillo de apriete suelto	– Apretar
	– La rueda de mano está suelta	– Apretar
El cojinete del mecanismo de marcación lateral muestra demasiada holgura	– Cojinete cilíndrico desgastado	– Cambiar el cojinete cilíndrico
Holgura excesiva en el mecanismo de marcación lateral	– La rosca del husillo o el tubo roscado están desgastados	– Cambiar o reparar el husillo o el tubo roscado

4.14.7 Mecanismo de elevación

Problema	Causa	Solución
La manivela no se acopla a la posición de transporte	– El muelle está muy débil o roto	– Cambiar la manivela
La manivela está insegura en posición abierta (inclinada)	– Muelle muy débil	– Cambiar la manivela
El movimiento del mecanismo elevador solo es posible con grandes esfuerzos	– Tubo interior averiado	– Sustituir
	– El cojinete de bolas axial está averiado	– Cambiar el cojinete
	– La unidad del eje de avance está averiada	– Cambiar unidad de eje de avance
	– Se ha acumulado suciedad entre el tubo interior y el alojamiento	– Cambiar el aro de control de aceite (rascador) y lubricar las superficies deslizantes
	– El husillo está averiado	– Cambiar el husillo
	– Tubo exterior averiado	– Sustituir
	– Tubo roscado averiado	– Cambiar

4.14.8 Placa base

Problema	Causa	Solución
No es posible girar el casquillo de bola	– El casquillo de bola está deformado	– Reacondicionar, cambiar
	– Bola en cierre averiada	– Reacondicionar, limpiar, lubricar
	– El casquillo de bola está sucio	– Limpiar, lubricar
	– Anillo en forma de O encolado	– Limpiar, cambiar
	– Anillo retén deformado	– Reacondicionar, cambiar
El cañón no puede ubicarse	– El casquillo de bola está deformado	– Reacondicionar, cambiar
	– Bola en cierre averiada	– Reacondicionar, limpiar, lubricar

5 Libro de servicio del mortero

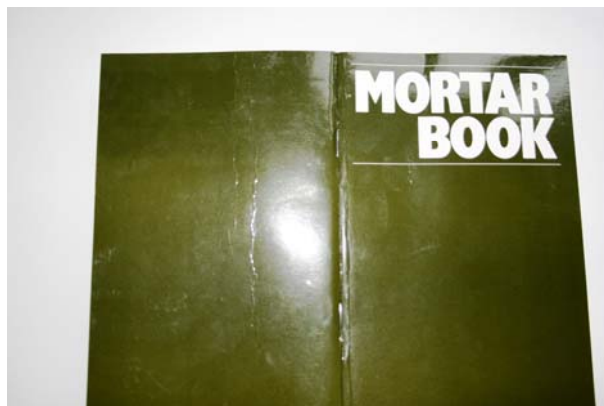
El libro de servicio del mortero debe mantenerse con la máxima diligencia. Es una parte indispensable e integral del equipamiento del mortero. El libro de servicio del mortero debe llevarse en la bolsa de accesorios. Ninguna de las páginas numeradas deben eliminarse del libro de servicio del mortero. Las entradas erróneas deben eliminarse. Una vez se ha llenado un libro de servicio del mortero debe iniciarse un libro nuevo y guardarse con el viejo. El libro de servicio del mortero debe conservarse con el mortero y debe incluirse en la solicitud de eliminación.

La exactitud de las entradas del libro de servicio del mortero debe ser verificada por el departamento de distribución o el personal del departamento de inspección antes de ser entregado a las tropas. Durante el período que el mortero sea usado por las tropas, la verificación de las entradas debe ser realizada a intervalos periódicos breves por el comandante de las tropas responsable del mortero.

Antes de entregar el mortero a las tropas después de llevar a cabo reparaciones, el departamento de reparaciones o su autoridad de inspección debe registrar en el libro de servicio del mortero el tipo de reparación y, tras la inspección, el resultado obtenido. Estas entradas deben ser verificadas en cada caso por la autoridad de inspección indicando el nombre y el departamento del inspector.

Cuando el mortero es usado por las tropas, deben realizarse entradas para cada disparo y para trabajos de reparación menores siguiendo los encabezamientos correspondientes.

Si el mortero ha sufrido daños, debe indicarse la causa y, si es posible, el remedio. Las observaciones significativas realizadas en el mortero, como la formación de grietas en la placa base, deben marcarse con detalle y tomarse las medidas adecuadas.



El libro de servicio del mortero está compuesto de las partes siguientes:

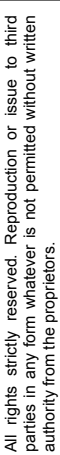
- I. Información de tipo (página 3 del libro de servicio del mortero)
- II. Datos técnicos (página 7 del libro de servicio del mortero)
- III. Observaciones de la entrega (páginas 8 a 12 del libro de servicio del mortero)
- IV. Índice de disparos (páginas 13 a 30 del libro de servicio del mortero)
- V. Incidentes especiales en el mortero (páginas 31 a 34 del libro de servicio del mortero)
- VI. Entradas (páginas 35 a 40 del libro de servicio del mortero)
- VII. Resultado de los disparos de prueba (páginas 41 a 44 del libro de servicio del mortero)



- VIII. Inspección de las dimensiones del cañón (páginas 45 a 50 del libro de servicio del mortero)
- IX. Observaciones (páginas 51 a 58 del libro de servicio del mortero)

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigungen oder Mitteilungen an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.



Prior to handing over the mortar to the troops after repair work, the repair department or its inspection authority must enter the type of repair and, after inspection, its result into the mortar book. These entries must in each case be verified by the inspection authority, giving Inspector's name and department.

When using the mortar at the troops, entries must be made for each shooting and for minor repair work following the respective headings.

In case of damages to the mortar, their cause and – if possible – their remedy must be clearly stated. Observations on the mortar of special significance, such as crack formation at the base plate, should be prominently marked and the necessary remedial steps taken.

Technical data

Designation	Data
barrel with breech block	— kg — length
base pin	— kg — diameter
typist	— kg
sight unit	— kg
elevating gear	— lbs — ft
traversing gear	— ft
max. firing range	— m
mortar in firing position	— kg
mortar with suspension	— kg

[illegible]

En estas páginas se listan todos los disparos y cargas empleadas.

V. Incidentes especiales del mortero

[illegible]

En estas páginas los usuarios listan los problemas.

VI. Entradas

Special incidents on the motor when using it at the bridge		
Date	Incidents, results of minor repairs	Testing authority Signature

Entries regarding repair work carried out
Type of repair:
Parts replaced:
Condition of barrel after completion of repair:
General opinion:

Date: _____ Signature: _____

En estas páginas se listan todas las inspecciones.

VII. Resultado de los disparos de prueba

[illegible]

En estas páginas se listan todos los disparos de prueba.



VIII. Inspección de las dimensiones del cañón

The image shows two pages of a technical form. The left page is titled 'Results of test shooting' and has columns for 'Date of shooting', 'Results', and 'Testing authority signature'. The right page is titled 'Dimensional inspection of barrel after completed mortar repair on 25.06.92'. It contains a table with columns for 'Distance of target (m)', 'Inspection of bore (caliber)', and 'Inspection of base (caliber)'. The table has rows for distances from 25 to 750 meters. The 'Inspection of bore' column is divided into 'vertical' and 'horizontal' sub-columns. The 'Inspection of base' column is also divided into 'vertical' and 'horizontal' sub-columns. Handwritten data is present in the table, including '8/9.2' and '8/9.3' in the bore inspection columns, and '8/9.2' and '8/9.3' in the base inspection columns. The bottom of the right page has a 'Signature' line.

Distance of target (m)	Inspection of bore (caliber)		Inspection of base (caliber)	
	vertical	horizontal	vertical	horizontal
25				
50	8/9.2	8/9.2	8/9.2	8/9.3
75				
100	8/9.2	8/9.3	8/9.2	8/9.3
150	8/9.2	8/9.3	8/9.2	8/9.3
200	8/9.2	8/9.3	8/9.2	8/9.3
250	8/9.2	8/9.3	8/9.2	8/9.3
300	8/9.2	8/9.3	8/9.2	8/9.3
400	8/9.2	8/9.3	8/9.2	8/9.3
500	8/9.2	8/9.3	8/9.2	8/9.3
600	8/9.2	8/9.3	8/9.2	8/9.3
700	8/9.2	8/9.3	8/9.2	8/9.3
750	8/9.2	8/9.3	8/9.2	8/9.3

Dimensions in 0.01 mm

Signature

En estas páginas se documentan los resultados de las medidas del diámetro interno en los puntos de medición designados (verticales y horizontales).

IX. Observaciones

The image shows two pages of a form, both titled 'Remarks'. The pages are blank, with only the title 'Remarks' visible at the top of each page. The page numbers '52' and '53' are visible at the bottom of the left and right pages respectively.

En estas páginas pueden listarse el resto de observaciones

6 Comprobar el ajuste del visor con el colimador

Durante el examen del ajuste del visor se determinan las desviaciones azimutales y verticales entre el cañón y el visor. Con este ajuste se corrigen todas las desviaciones.

La comprobación del ajuste del visor (alineamiento del visor con el cañón del mortero) debe llevarse a cabo:

- antes de cada operación
- antes de cada salida para disparar con fuego real
- después de moverlo a la línea del frente o colocarlo para fuego real
- después de apreciar una desviación remarcable durante el fuego real

Para comprobar el ajuste del visor del mortero se necesitan dos personas de mantenimiento.

El alineamiento del visor con el cañón del mortero debe realizarse de acuerdo con las instrucciones siguientes:

Escuadrón:

- Emplazar el mortero

6.1 Comprobar el ajuste del visor A06 con el colimador

Artillero:

- Comprueba que la elevación de 1100 mils esté configurada en el visor.
- comprueba que el aro inferior y la escala azimutal del visor muestre "cero".



- coloca con cuidado el mandril de calibración con la óptica (colimador) en el cañón.
- regula el nivel de nivelación en cruz de la óptica del colimador.



- regula el nivel de elevación de la óptica del colimador.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigungen oder Mitteilungen an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.



- comprueba el nivel de nivelación en cruz del visor y, en su caso, lo vuelve a equilibrar
- actuando sobre el mandril transversal, regula el nivel de nivelación en cruz de la óptica del colimador

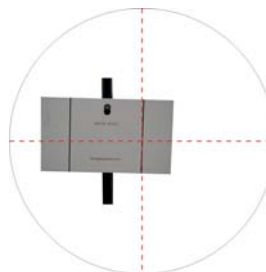


Portamuniciones:

- avanza con un jalón de puntería con la tabla de ajuste montada en él hasta una distancia exacta de 10m por delante del mortero a medir desde el visor.
- aguanta el jalón de puntería con dos dedos de forma perpendicular (a nivel) lateralmente a su cuerpo y cumple con las indicaciones manuales dadas por el artillero.
- clava el jalón de puntería en el suelo tras recibir la señal correspondiente.

Artillero:

- apunta por el telescopio del colimador y guía simultáneamente el portamuniciones para que la línea del gráfico de la escala derecha de la tabla de ajuste coincida con la línea vertical de la retícula

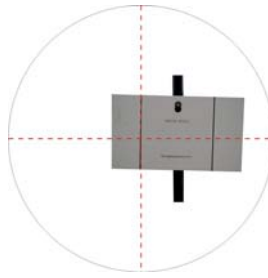


- apunta mediante la óptica y gira la escala azimutal del visor hacia la línea izquierda.



OM0.60.00.003

EdiciónA00



All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigungen oder Mitteilungen an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.



- regula el nivel de elevación del visor.
- lee el número digital indicado en la escala del tornillo de ajuste de la elevación e informa del mismo.



El ajuste del visor debe ser realizado por el armero. Si durante la comprobación del ajuste se observan desviaciones azimutales de más de 5 mils y desviaciones de más de 2 mils en el ajuste de la elevación, debe realizarse obligatoriamente un reajuste.

6.1.1

Calibración del ajuste azimutal

Si durante la comprobación del ajuste se observan desviaciones del ajuste azimutal de más de 5 mils, debe realizarse obligatoriamente un reajuste.

Afloje la rueda de bloqueo de la escala azimutal. Afloje con un destornillador los tres tornillos de la ruedecilla de la escala azimutal. Ajuste el aro con la marca. Apriete los tornillos (3) de la rueda de bloqueo de la escala azimutal.



6.1.2 Calibración del ajuste de elevación

Si durante la comprobación de ajuste se observan desviaciones del ajuste de la elevación de más de 2 mils, debe realizarse obligatoriamente un reajuste.

Suelte con un destornillador los tres tornillos de la ruedecilla para ajustar la elevación. Ajuste la escala de elevación. Atornille los tornillos (3) de la ruedecilla para ajustar la elevación.



6.2 **Comprobar el ajuste del visor R08 con el colimador**

Artillero:

- comprueba que la elevación de 1100 mils esté configurada en el visor.
- comprueba que el aro inferior y la escala azimutal del visor muestre "cero".



- coloca con cuidado el mandril de calibración con la óptica (colimador) en el cañón.
- regula el nivel de nivelación en cruz de la óptica del colimador.
- regula el nivel de elevación de la óptica del colimador.



- comprueba el nivel de nivelación en cruz del visor y, en su caso, lo vuelve a equilibrar.
- actuando sobre el mandril transversal, regula el nivel de nivelación en cruz de la óptica del colimador.

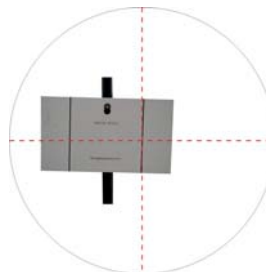


Portamuniciones:

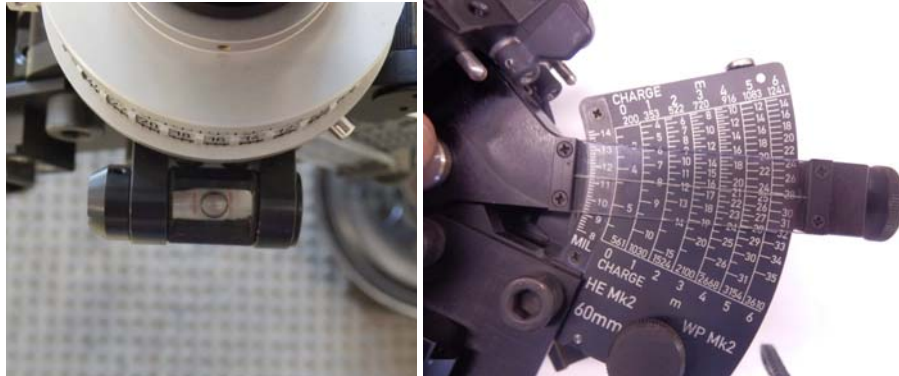
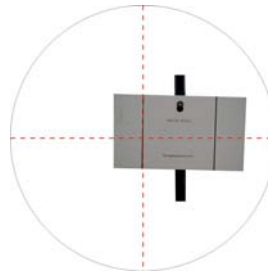
- avanza con un jalón de puntería con la tabla de ajuste montada en él hasta una distancia exacta de 10m por delante del mortero a medir desde el visor.
- aguanta el jalón de puntería con dos dedos de forma perpendicular (a nivel) lateralmente a su cuerpo y cumple con las indicaciones manuales dadas por el artillero.
- clava el jalón de puntería en el suelo tras recibir la señal correspondiente.

Artillero:

- apunta por el telescopio del colimador y guía simultáneamente el portamuniciones para que la línea del gráfico de la escala derecha de la tabla de ajuste coincida con la línea vertical de la retícula



- apunta mediante la óptica y gira la escala azimutal del visor hacia la línea izquierda.



- regula el nivel de elevación del visor.
- lee el número digital indicado en la escala del tornillo de ajuste de la elevación e informa del mismo.

El ajuste del visor debe ser realizado por el armero. Si durante la comprobación del ajuste se observan desviaciones azimutales de más de 5 mils y desviaciones de más de 2 mils en el ajuste de la elevación, debe realizarse obligatoriamente un reajuste.

6.2.1 Calibración del ajuste azimutal

Si durante la comprobación del ajuste se observan desviaciones del ajuste azimutal de más de 5 mils, debe realizarse obligatoriamente un reajuste.

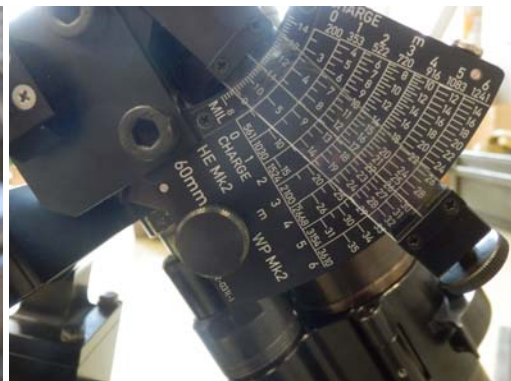
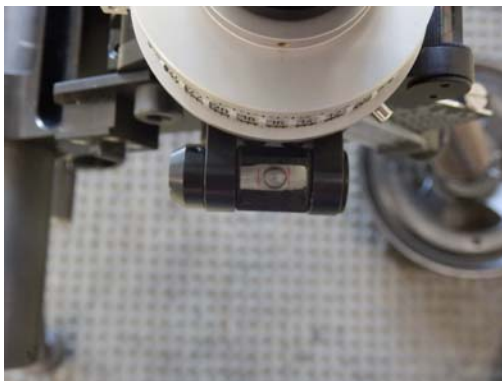
Afloje el tornillo de apriete de la escala azimutal usando el destornillador. Ajuste el aro con la marca. Atornillar el tornillo de apriete de la escala azimutal.



6.2.2 Calibración del ajuste de elevación

Si durante la comprobación de ajuste se observan desviaciones del ajuste de la elevación de más de 2 mils, debe realizarse obligatoriamente un reajuste.

Afloje el tornillo de apriete con una llave Allen de 4 mm. Ajuste la escala de elevación girando los tornillos de ajuste con una llave Allen de 3mm.



All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigungen oder Mitteilungen an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

7

Apuntar

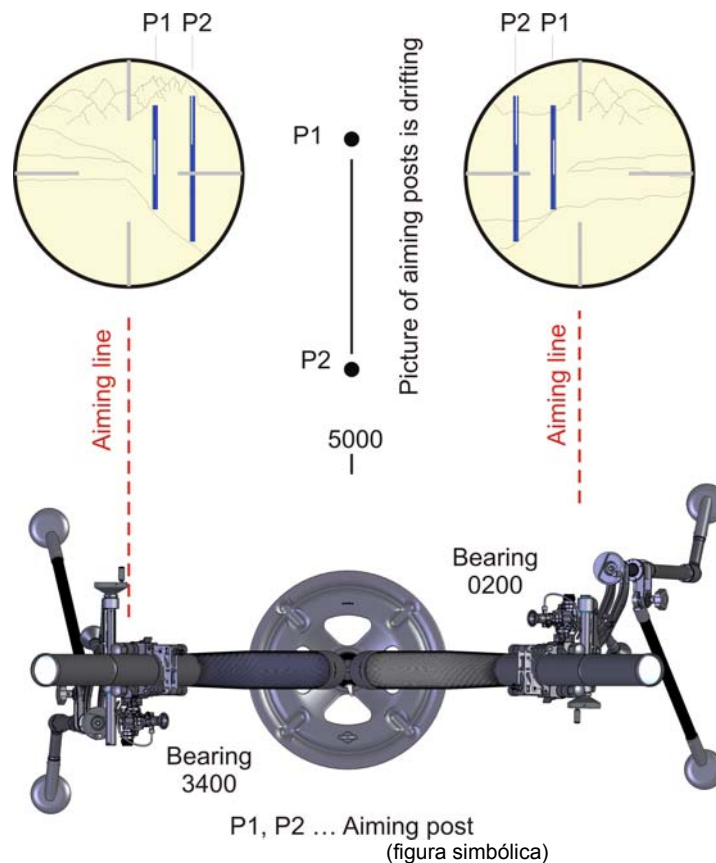
Apuntar es colocar el cañón en la posición azimutal y de elevación necesaria para acertar un objetivo. Se entiende que apuntar de forma rápida y sin error es un requisito esencial para una acción de combate exitosa.

El artillero debe ser quien apunte.

Se apunta con el mortero de acuerdo con la orden de disparo siguiente:

Artillero:

- ajusta en el aro inferior y en la escala azimutal la latitud o el rango de inclinación en cruz.
- ajusta en la escala de elevación y en la escala para ajustar la elevación el ángulo de elevación requerido.
- monta el periscopio si la visión hacia los jalones de puntería queda ocultada por el cañón (si estuviera disponible).
- gira la manecilla para ajustar el nivel de la elevación
- girando la rueda de mano del mecanismo de nivelación en cruz ajusta el nivel para corregir la nivelación en cruz
- determina mirando por el telescopio la distancia entre la perpendicular de la retícula y los jalones de puntería y, girando la manecilla, moverá el cañón, con lo niveles de nivelación en cruz y de elevación equilibrados, hacia el borde izquierdo de los jalones de puntería para que coincidan (superpongan)
- si los jalones de puntería no fueran coincidentes, orientará el mortero hasta que los jalones de puntería estén exactamente entre la vertical de la retícula y los jalones de puntería,
- informa cuando los niveles están equilibrados y el cañón apunte por el lateral con la voz de "preparado".





7.1 Movimiento lateral aproximado

Debe ejecutarse un movimiento lateral aproximado si durante el desplazamiento de cañón el artillero encargado con la puntería observa que el rango de giro del mecanismo de marcación lateral no es suficiente.

Un "movimiento lateral aproximado" implica las actividades siguientes:

Artillero:

- centra el cañón girando la rueda de mano del mecanismo de marcación lateral.
- agarra con la mano izquierda el alojamiento del mecanismo de elevación y, con la derecha, el cañón por detrás de la boca.

ATENCIÓN: No toque el cañón caliente con la mano desnuda.

- alza el bípode para girarlo
- apunta aproximadamente a los jalones de puntería.
- baja el bípode y clava la zapata de la pata de soporte en el suelo.

Artillero asistente:

- clava la zapata de la pata simple en el suelo.

8

Cargar y disparar

Cargar y disparar se realiza tras la orden de "disparo" y se ejecuta de la forma siguiente:

Artillero:

- comprueba que el cañón y la placa base estén bien montados, el cierre de la abrazadera del cañón y el montaje seguro del mecanismo de cierre.
- retira el visor, si el mortero no está asentado, y lo guarda en la maleta de transporte.
- agarra las patas por encima de la zapata y clava la zapata en el suelo.

Artillero asistente:

- en caso necesario, retira la tapa de la boca del cañón.
- libera el pasador de seguridad de la granada preparada.



- coloca la granada introduciendo primero la parte con la aleta de estabilización en la boca del cañón.
- deja caer la granada en el cañón.
- tras soltar el proyectil debe agacharse inmediatamente de forma que la cabeza se sitúe por debajo de la boca del cañón y debe colocar sus dos manos sobre los oídos
- comprueba si el proyectil ha salido disparado.

Artillero:

- coloca el visor (si el mortero está asentado el visor continúa en el mortero).
- apunta con el mortero en caso necesario.

Artillero asistente:

- si se le ordena, dispara la granada siguiente
- cuando dispara la última granada informa con la voz de: "disparado"



8.1 Fallo de disparo y descarga

En caso de fallo de disparo, la unidad de operación del mortero debe identificar la causa lo más rápido posible y solucionarla o el comandante del escuadrón debe dar la orden de "Restaurar".

Las causas más comunes de un fallo de disparo son:

- insuficiente limpieza del mortero y de la munición
- manejo inadecuado del mortero en condiciones de lluvia y nieve.

Para evitar un fallo de disparo debe asegurarse de que:

- el mortero se somete a servicio, mantenimiento y se maneja adecuadamente.
- el mortero está debidamente preparado para disparar con fuego real.
- se usa la munición adecuada.

Puede ocurrir un fallo de disparo en el mortero. Por regla general, el astillero asistente se da cuenta de que la granada no ha sido disparada. Informa del "fallo de disparo".

A continuación, el proceso es el siguiente:

Todos los miembros del equipo:

- se ponen a cubierta (protección de combate, protección más próxima).

Comandante de escuadrón:

- informa del "fallo de disparo" al comandante del grupo.
- da varias patadas fuertes al extremo final del cañón - después de esperar 2 minutos.
- vuelve a cubrirse si la granada no se dispara y espera dos minutos más.
- vuelve al mortero, comprueba la temperatura del cañón y da el comando "Descargar", si el cañón está templado (o más frío).
- supervisa la descarga.
- se asegura de que no hay nadie delante de la boca del cañón mientras se realiza la descarga.

La descarga se ejecuta siguiendo el comando "descargar" en la forma descrita.

8.1.1 Descargar

La descarga debe ejecutarse de acuerdo con las instrucciones siguientes:

Artillero asistente:

- desatornilla el percutor con la llave del percutor.
- solo abre la manecilla de la abrazadera del cañón.
- gira el cañón 90°.
- cierra la manecilla de la abrazadera del cañón.

Artillero:

- agarra la parte inferior del cañón.
- mueve el cañón lentamente hacia arriba.

Artillero asistente:

- se sitúa junto a la boca del cañón.
- aguenta la granada con las manos cuando esta a sale por el cañón
- comprueba tras descargar la granada si la cápsula fulminante del cartucho de ignición está marcada.
- informa, si es el caso, del "fallo de disparo".
- entrega la granada al artillero encargado de la munición.

Artillero encargado de la munición:

- coloca la granada en el lugar que se ha definido antes de realizar disparos con fuego real e informa: "granada asegurada".

Artillero:

- apunta de nuevo de acuerdo con la orden de disparo interrumpida e informa con la voz de "preparado".

Comandante de escuadrón:

- una vez preparados informa al comandante del grupo con "preparados para disparar".

Si el artillero asistente reconoce que la cápsula fulminante del cartucho de ignición no está marcada, el problema es del cañón (a menudo por acumulación de suciedad en el cañón o debido a la avería del percutor).

Por tanto, antes de seguir disparando fuego real:

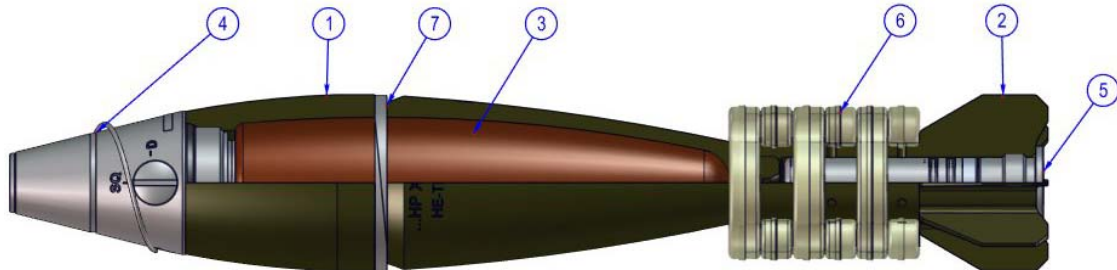
- debe limpiarse el cañón.
- debe cambiarse eventualmente el percutor.



9 Munición Hirtenberger

9.1 Tipos de munición de 60 mm

9.1.1 Granada 60 mm - Altamente explosiva HE-TNT



Descripción

La granada se emplea para luchar contra objetivos estacionarios no protegidos como, por ejemplo, concentraciones de tropas, posiciones con ametralladoras, medios de transporte, etc. El efecto se debe al número extraordinario de fragmentos como resultado de la detonación.

La granada consta de los componentes siguientes:

1. Cuerpo [1]

El cuerpo está fabricado de fundición de grafito esferoidal y sirve para integrar el resto de componentes y en términos de balística terminal para la generación de fragmentos.

2. Aleta estabilizadora [2]

La aleta estabilizadora monobloque está fabricada de un perfil de aluminio de alta resistencia extruido, se atornilla con un par definido en el cuerpo y se asegura con pegamento adhesivo. La aleta estabiliza la granada durante el vuelo. En su parte trasera, la aleta estabilizadora aloja el cartucho de ignición y un número apropiado de orificios distribuidores de gas ofrecen una ignición constante y segura de las cargas de incremento de la propulsión. La posición embutida del cartucho de ignición es un dispositivo de seguridad adicional.

3. Carga [3]

La carga de TNT fundido tiene una densidad de $> 1,56 \text{ g/cm}^3$ y un peso aprox. de 0,3 kg.

4. Espoleta [4]

La granada de mortero puede equiparse con las espoletas de detonación puntual M935, DM111 A4 (L127 A4) o con la espoleta de proximidad M9815 o con otra espoleta adecuada (rosca de 1,5 pulgadas). La espoleta se enrosca ligeramente en la granada mediante un anillo en forma de O con un par de apriete definido. Dependiendo del modo de liberación elegido, encenderá el explosivo de la granada en un momento predefinido.

5. Cartucho de ignición [5]

El cartucho de ignición **IC Mk2** se atornilla a la aleta de estabilización con un par de apriete definido. Asegura la ignición adecuada de las cargas de incremento de la propulsión y contribuye a la propulsión. Tras el impacto del percutor del cañón el punzón percutor golpea y se inicia el cebo. El cebo enciende la carga de transmisión que enciende la carga de propulsión ubicada en la cápsula de pólvora.

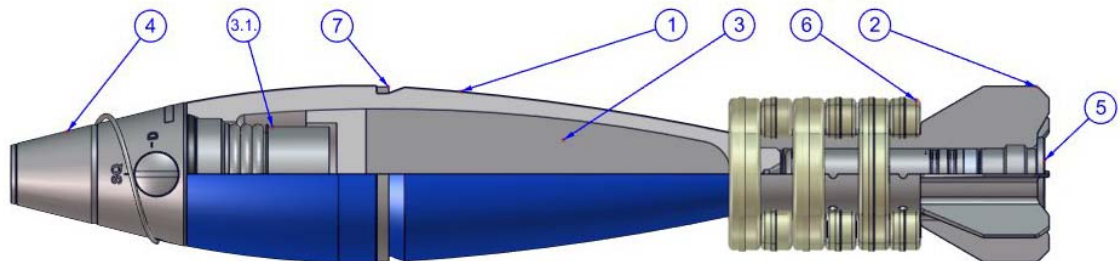
6. Carga propulsora [6]

Tras una ignición debida por el cartucho de ignición, asegura una generación definida de gas para la propulsión de la granada. Se pueden fijar al eje de la aleta estabilizadora hasta **seis** (6) cargas de incremento de la propulsión **PIC Mk2** (dependiendo del uso del mortero y de su presión de uso admisible). Las cargas de incremento de la propulsión están protegidas contra daños de transporte por **dos** (2) protectores de carga de poliestireno.

7. Anillo obturador [7]

Durante el disparo el anillo obturador se expande para apretar la granada al cañón. Tras salir del cañón, el anillo se suelta de la granada. El aro obturador está fabricado de plástico.

9.1.2 Granada 60mm - Prácticas TP-TM



Descripción

Esta granada se ha diseñado para llevar a cabo prácticas y simula el impacto de munición viva. Es del mismo diseño e idéntica que la munición del tipo 60mm HE-TNT Mk2 en su comportamiento y trayectoria de disparo pero lleva un cuerpo de señalización y una composición inerte en vez de un explosivo. El área de estallido de la granada queda marcada por una señal de humo.

La granada consta de los componentes siguientes:

1. Cuerpo [1]

El cuerpo está fabricado de fundición de grafito esferoidal y sirve para integrar el resto de componentes.

2. Aleta estabilizadora [2]

La aleta estabilizadora monobloque está fabricada de un perfil de aluminio de alta resistencia extruido y se atornilla con un par definido en el cuerpo y se asegura con pegamento adhesivo. La aleta estabiliza la granada durante el vuelo. En su parte trasera, la aleta estabilizadora aloja el cartucho de ignición y un número apropiado de orificios distribuidores de gas ofrecen una ignición constante y segura de las cargas de incremento de la propulsión. La posición embutida del cartucho de ignición es un dispositivo de seguridad adicional.

3. Carga [3]

La carga está compuesta por un cuerpo de señalización 3.1 que, tras su iniciación, genera una señal (humo) que puede observarse en el área de explosión.

El espacio restante de la granada se ha llenado con una composición inerte de la misma densidad y peso que una carga explosiva.

4. Espoleta [4]

La granada de mortero puede equiparse con las espoletas de detonación puntual M935, DM111 A4 (L127 A4) o con otra espoleta adecuada (rosca de 1,5 pulgadas). La espoleta se enrosca ligeramente en la granada mediante un anillo en forma de O con un par de apriete definido. Dependiendo del modo de liberación elegido, encenderá el explosivo de la granada en un momento predefinido.

5. Cartucho de ignición [5]

El cartucho de ignición **IC Mk2** se atornilla a la aleta de estabilización con un par de apriete definido. Asegura la ignición adecuada de las cargas de incremento de la propulsión y contribuye a la propulsión. Tras el impacto del percutor del cañón el punzón percutor golpea y se inicia el cebo. El cebo enciende la carga de transmisión que enciende la carga de propulsión ubicada en la cápsula de pólvora.

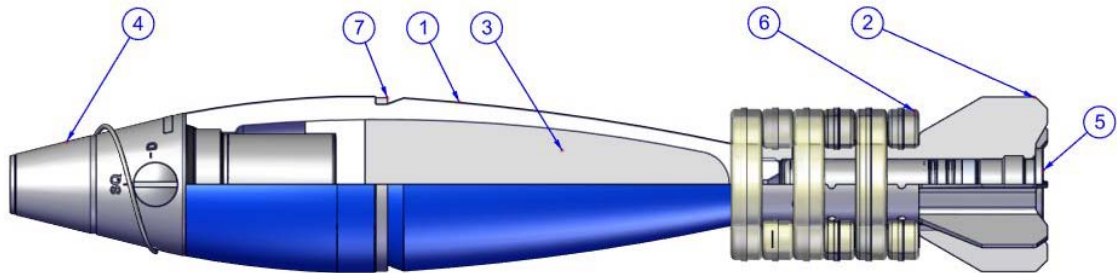
6. Carga propulsora [6]

Tras una ignición debida por el cartucho de ignición, asegura una generación definida de gas para la propulsión de la granada. Se pueden fijar al eje de la aleta estabilizadora hasta **seis** (6) cargas de incremento de la propulsión **PIC Mk2** (dependiendo del uso del mortero y de su presión de uso admisible). Las cargas de incremento de la propulsión están protegidas contra daños de transporte por **dos** (2) protectores de carga de poliestireno.

7. Anillo obturador [7]

Durante el disparo el anillo obturador se expande para ofrecer un sello apretado entre la granada y el cañón. Tras salir del cañón, el anillo se suelta de la granada. El aro obturador está fabricado de plástico.

9.1.3 Granada 60mm - Prácticas TP



Descripción

Esta granada se ha diseñado para llevar a cabo prácticas y simula el impacto de munición viva.

Es del mismo diseño e idéntica que la munición del tipo 60mm HE-TNT Mk2 en su comportamiento y trayectoria de disparo pero lleva una composición inerte en vez de un explosivo.

1. Cuerpo [1]

El cuerpo está fabricado de fundición de grafito esferoidal y sirve para integrar el resto de componentes.



2. Aleta estabilizadora [2]

La aleta estabilizadora monobloque está fabricada de un perfil de aluminio de alta resistencia extruido y se atornilla con un par definido en el cuerpo y se asegura con pegamento adhesivo. La aleta estabiliza la granada durante el vuelo. En su parte trasera, la aleta estabilizadora aloja el cartucho de ignición y un número apropiado de orificios distribuidores de gas ofrecen una ignición constante y segura de las cargas de incremento de la propulsión. La posición embutida del cartucho de ignición es un dispositivo de seguridad adicional.

3. Carga [3]

La carga consta de una composición inerte de la misma densidad y peso que una carga explosiva.

4. Espoleta [4]

La granada de mortero puede equiparse con las espoletas de detonación puntual M935, DM111 A4 (L127 A4) o con una espoleta falsa o con otra espoleta adecuada (rosca de 1,5 pulgadas). La espoleta se enrosca ligeramente en la granada mediante un anillo en forma de O con un par de apriete definido. Dependiendo del modo de liberación elegido, encenderá el explosivo de la granada en un momento predefinido.

5. Cartucho de ignición [5]

El cartucho de ignición **IC Mk2** se atornilla a la aleta de estabilización con un par de apriete definido. Asegura la ignición adecuada de las cargas de incremento de la propulsión y contribuye a la propulsión. Tras el impacto del percutor del cañón el punzón percutor golpea y se inicia el cebo. El cebo enciende la carga de transmisión que enciende la carga de propulsión ubicada en la cápsula de pólvora.

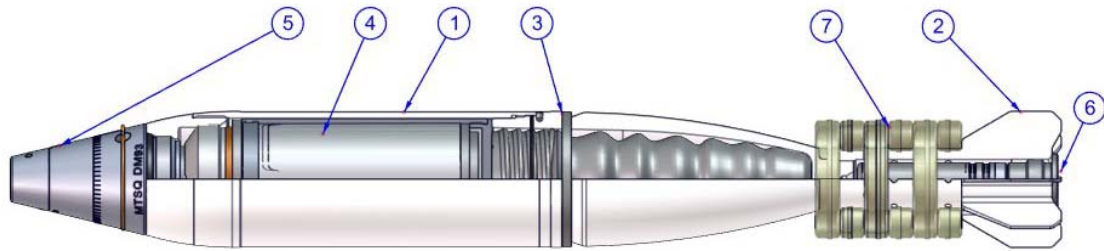
6. Carga propulsora [6]

Tras una ignición debida por el cartucho de ignición, asegura una generación definida de gas para la propulsión de la granada. Se pueden fijar al eje de la aleta estabilizadora hasta **seis** (6) cargas de incremento de la propulsión **PIC Mk2** (dependiendo del uso del mortero y de su presión de uso admisible). Las cargas de incremento de la propulsión están protegidas contra daños de transporte por **dos** (2) protectores de carga de poliestireno.

7. Anillo obturador [7]

Durante el disparo el anillo obturador se expande para ofrecer un sello apretado entre la granada y el cañón. Tras salir del cañón, el anillo se suelta de la granada. El aro obturador está fabricado de plástico.

9.1.4 Granada 60 mm - iluminación ILL-VIS



Descripción

Esta granada sirve para iluminar objetos o zonas de combate sin necesidad de usar instrumentos de visión nocturna.

La granada consta de los componentes siguientes:

1. Cuerpo [1]

Para reducir peso el cuerpo de los proyectiles esta fabricado principalmente de aluminio y está compuesto de una parte delantera y otra trasera. La parte delantera (tubo y adaptador del taladro de la boca) sirve para integrar la carga de iluminación pirotécnica y la espoleta. La parte trasera alberga el sistema paracaídas. La parte delantera y trasera están unidas por un sistema de cizallamiento definido para expulsar debidamente la carga.

2. Aleta estabilizadora [2]

La aleta estabilizadora monobloque está fabricada de un perfil de aluminio de alta resistencia extruido y se atornilla con un par definido en el cuerpo y se asegura con pegamento adhesivo. La aleta estabiliza la granada durante el vuelo. En su parte trasera, la aleta estabilizadora aloja el cartucho de ignición y un número apropiado de orificios distribuidores de gas ofrecen una ignición constante y segura de las cargas de incremento de la propulsión. La posición embutida del cartucho de ignición es un dispositivo de seguridad adicional.

3. Anillo obturador [3]

Durante el disparo el anillo obturador se expande para ofrecer un sello apretado entre la granada y el cañón. Tras salir del cañón, el anillo se suelta de la granada. El aro obturador está fabricado de plástico.

4. Carga [4]

La carga es una bengala pirotécnica unida a un sistema paracaídas. Su peso s aprox. 0,5 kg.

Rendimiento:

Luminosidad MV (+21°C ± 5°C)	≥ 380.000 cd
Duración de la iluminación	40 seg. ± 5 seg.
Velocidad de descenso	5 m/s

5. Espoleta [5]

La granada puede equiparse con la espoleta de efecto retardado mecánica MTSQ DM93, la espoleta de efecto retardado electrónico ETSQ M9813 o con otra espoleta de efecto retardado adecuada (rosca de 1,5 pulgadas, p.ej. MT DM93mod).

La espoleta se enrosca ligeramente en la granada mediante un anillo en forma de O con un par de apriete definido. Por un lado iniciará la carga de expulsión fabricada de pólvora negra para expulsar la carga de iluminación en un momento predeterminado y, por otro lado, para encender la carga pirotécnica.

6. Cartucho de ignición [6]

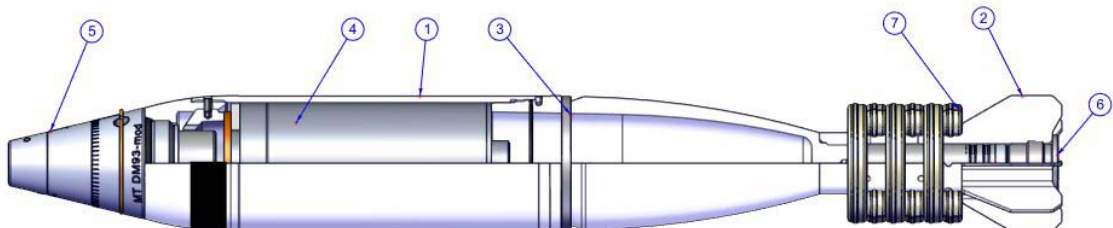
El cartucho de ignición **IC Mk2** se atornilla a la aleta de estabilización con un par de apriete definido. Asegura la ignición adecuada de las cargas de incremento de la propulsión y contribuye a la propulsión.

Tras el impacto del percutor del cañón el punzón percutor golpea y se inicia el cebo. El cebo enciende la carga de transmisión que enciende la carga de propulsión ubicada en la cápsula de pólvora.

7. Carga propulsora [7]

Tras una ignición debida por el cartucho de ignición, asegura una generación definida de gas para la propulsión de la granada. Se pueden fijar al eje de la aleta estabilizadora hasta **seis** (6) cargas de incremento de la propulsión **PIC Mk2** (dependiendo del uso del mortero y de su presión de uso admisible). Las cargas de incremento de la propulsión están protegidas contra daños de transporte por **dos** (2) protectores de carga de poliestireno.

9.1.5 Granada 60 mm - iluminación ILL-IR



Descripción

Esta granada sirve para iluminar objetos o zonas de combate como soporte de instrumentos de visión nocturna.

La granada consta de los componentes siguientes:

1. Cuerpo [1]

Para reducir peso el cuerpo de los proyectiles esta fabricado principalmente de aluminio y está compuesto de una parte delantera y otra trasera. La parte delantera (tubo y adaptador del taladro de la boca) sirve para integrar la carga de iluminación pirotécnica y la espoleta. La parte trasera alberga el sistema paracaídas. La parte delantera y trasera están unidas por un sistema de cizallamiento definido para expulsar debidamente la carga.



2. Aleta estabilizadora [2]

La aleta estabilizadora monobloque está fabricada de un perfil de aluminio de alta resistencia extruido y se atornilla con un par definido en el cuerpo y se asegura con pegamento adhesivo. La aleta estabiliza la granada durante el vuelo. En su parte trasera, la aleta estabilizadora aloja el cartucho de ignición y un número apropiado de orificios distribuidores de gas ofrecen una ignición constante y segura de las cargas de incremento de la propulsión. La posición embutida del cartucho de ignición es un dispositivo de seguridad adicional.

3. Anillo obturador [3]

Durante el disparo el anillo obturador se expande para ofrecer un sello apretado entre la granada y el cañón. Tras salir del cañón, el anillo se suelta de la granada. El aro obturador está fabricado de plástico.

4. Carga [4]

La carga es una bengala pirotécnica unida a un sistema paracaídas. Su peso es aprox. 0,4 kg.

Rendimiento:

Luminosidad visible MV (+21°C ± 5°C)	≤ 500 cd
Intensidad radiante entre 750 – 1100 nm MV (+21°C ± 5°C)	≥ 150 W/Sr
Duración de la iluminación	40 seg. ± 5 seg.
Velocidad de descenso	5 m/s

5. Espoleta [5]

La granada puede equiparse con la espoleta de efecto retardado mecánica MTSQ DM93, la espoleta de efecto retardado electrónico ETSQ M9813 o con otra espoleta de efecto retardado adecuada (rosca de 1,5 pulgadas, p.ej. MT DM93mod). La espoleta se enrosca ligeramente en la granada mediante un anillo en forma de O con un par de apriete definido. Por un lado iniciará la carga de expulsión fabricada de pólvora negra para expulsar la carga de iluminación en un momento predeterminado y, por otro lado, para encender la carga pirotécnica.

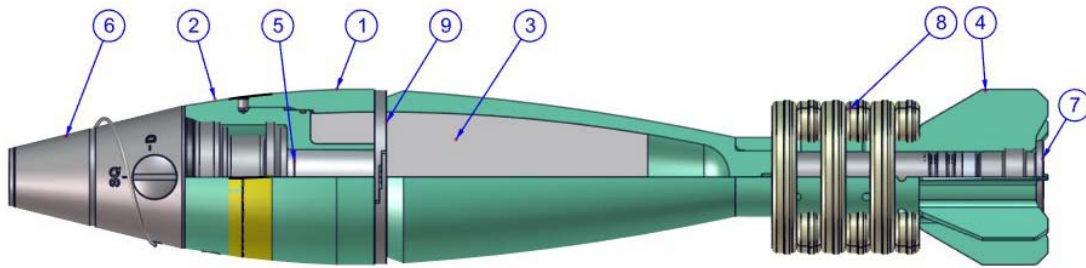
6. Cartucho de ignición [6]

El cartucho de ignición **IC Mk2** se atornilla a la aleta de estabilización con un par de apriete definido. Asegura la ignición adecuada de las cargas de incremento de la propulsión y contribuye a la propulsión. Tras el impacto del percutor del cañón el punzón percutor golpea y se inicia el cebo. El cebo enciende la carga de transmisión que enciende la carga de propulsión ubicada en la cápsula de pólvora.

7. Carga propulsora [7]

Tras una ignición debida por el cartucho de ignición, asegura una generación definida de gas para la propulsión de la granada. Se pueden fijar al eje de la aleta estabilizadora hasta **seis** (6) cargas de incremento de la propulsión **PIC Mk2** (dependiendo del uso del mortero y de su presión de uso admisible). Las cargas de incremento de la propulsión están protegidas contra daños de transporte por **dos** (2) protectores de carga de poliestireno.

9.1.6 Granada 60 mm - humo SMK-WP



Descripción

La granada está diseñada para ocultar objetivos y producir un humo de apantallamiento. El efecto se consigue gracias a la generación extraordinariamente rápida de humo. La carga de WP también tiene un efecto de protección excelente en el área cercana a los infrarrojos (IR).

La granada consta de los componentes siguientes:

1. Cuerpo [1]

El cuerpo está fabricado de fundición de grafito esferoidal y sirve para integrar el resto de componentes y en términos de balística terminal para transportar el agente de generación del humo y la generación de fragmentos.

2. Adaptador [2]

El adaptador fabricado de acero cierra el cuerpo del proyectil y alberga la espoleta y la carga de explosión. Se atornilla junto con un anillo en forma de O al cuerpo del proyectil con un par definido, fijado y asegurado con un tornillo prisionero.

3. Carga [3]

La carga es de fósforo blanco con un peso aprox. de 0,24 kg.

4. Aleta estabilizadora [4]

La aleta estabilizadora monobloque está fabricada de un perfil de aluminio de alta resistencia extruido y se atornilla con un par definido en el cuerpo y se asegura con pegamento adhesivo. La aleta estabiliza la granada durante el vuelo. En su parte trasera, la aleta estabilizadora aloja el cartucho de ignición y un número apropiado de orificios distribuidores de gas ofrecen una ignición constante y segura de las cargas de incremento de la propulsión. La posición embutida del cartucho de ignición es un dispositivo de seguridad adicional.

5. Carga explosiva [5]

La carga explosiva se usa para explotar el cuerpo del proyectil y para la generación espontánea de humo.

6. Espoleta [6]

La granada de mortero puede equiparse con las espoletas de detonación puntual M935, DM111 A4 (L127 A4) o con la espoleta de proximidad M9815 o con otra espoleta adecuada (rosca de 1,5 pulgadas). La espoleta se enrosca ligeramente en la granada mediante un anillo en forma de O con un par de apriete definido. Dependiendo del modo de liberación elegido, encenderá el explosivo de la granada en un momento predefinido.

7. Cartucho de ignición [7]

El cartucho de ignición **IC Mk2** se atornilla a la aleta de estabilización con un par de apriete definido. Asegura la ignición adecuada de las cargas de incremento de la propulsión y contribuye a la propulsión. Tras el impacto del percutor del cañón el punzón percutor golpea y se inicia el cebo. El cebo enciende la carga de transmisión que enciende la carga de propulsión ubicada en la cápsula de pólvora.

8. Carga propulsora [8]

Tras una ignición debida por el cartucho de ignición, asegura una generación definida de gas para la propulsión de la granada.

Se pueden fijar al eje de la aleta estabilizadora hasta **seis** (6) cargas de incremento de la propulsión **PIC Mk2** (dependiendo del uso del mortero y de su presión de uso admisible).

Las cargas de incremento de la propulsión están protegidas contra daños de transporte por **dos** (2) protectores de carga de poliestireno.

9. Anillo obturador [9]

Durante el disparo el anillo obturador se expande para ofrecer un sello apretado entre la granada y el cañón. Tras salir del cañón, el anillo se suelta de la granada.

El aro obturador está fabricado de plástico.

9.2 Espoletas

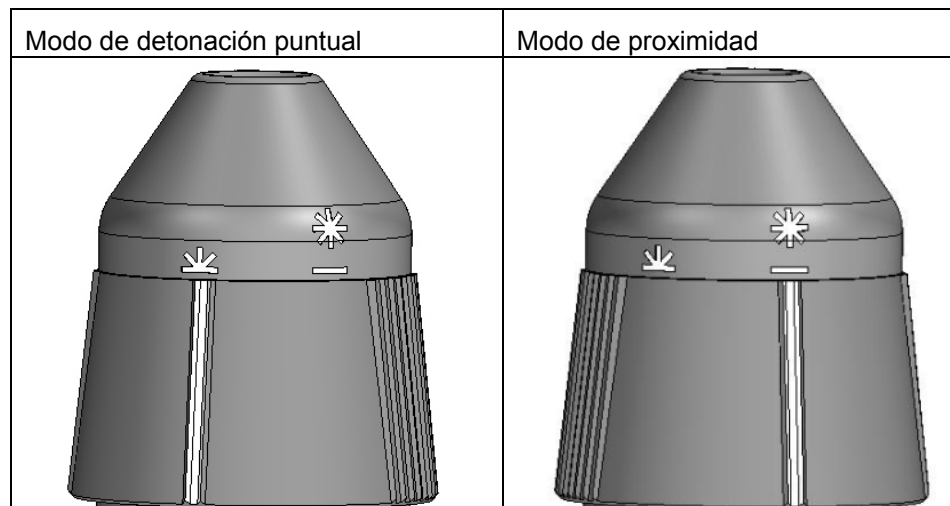
9.2.1 Prox. M9815

→ para Hirtenberger 60mm HE Mk2 y 60mm WP Mk2

Prox. M9815 tiene dos funciones:

- Modo de proximidad  (explosión sobre tierra: 3m)
- Modo de detonación puntual 

La espoleta Prox. M9815 se arma eléctricamente y se activa tras llegar al vértice.



9.2.2 DM111

→ para Hirtenberger 60mm HE Mk2 y 60mm WP Mk2 y Practice.

DM111 en una espoleta mecánica con chaveta de seguridad

El tiempo de armado de la espoleta está entre 0,8 seg. y 1,2 seg.

El DM111 dispone de dos modos:



Ponga el modo correcto con una moneda o un objeto similar.



9.2.3 MTSQ DM93

→ para Hirtenberger 60mm ILL-VIS Mk2 y ILL-IR Mk2

La configuración de la espoleta va de 6 seg. a 67 seg.
El tiempo de armado de la espoleta está entre 0,8 seg. y 1,2 seg.



Ajuste el tiempo de la espoleta usando la llave de ajuste.

9.3 Preparación de la munición

Antes de realizar la carga, deben realizarse las actividades siguientes.

Desempaquetar la munición de la caja de cartón



Retirar el protector de carga de poliestireno de la carga propulsora





10 Limpieza y mantenimiento

Debe cumplirse un programa de limpieza y mantenimiento debidos para garantizar la operación continuada del mortero, especialmente durante un uso prolongado.

La falta de limpieza y mantenimiento es la razón principal de fallos de disparo o el fallo de los componentes, por tanto, es importante que los artilleros se entrenen debidamente.

Para realizar un mantenimiento y servicio preventivos es obligatorio usar el aceite para armas BREAK FREE CLP-4 o BALLISTOL.

Cuando se establecen los trabajos de conservación del material debe tenerse en cuenta:

- **No** use combustible para vehículos motorizados para llevar a cabo tareas de limpieza
- Las piezas de goma, como los oculares o las juntas del visor no deben entrar en contacto con aceites o grasas.
- No use pastas abrasivas, carbón vegetal, cenizas o fluidos cáusticos o decapantes.
- El aceite solo debe emplearse en las superficies secas del mortero.
- No use dispositivos de limpieza por vapor o de alta presión.

10.1 Limpieza

Si el lanzagranadas ha estado operativo y está sucio deben limpiarse el mortero y sus accesorios. Para ello, debe desmontarse el mortero en lo máximo posible o permitido.

10.1.1 Limpieza de las partes lacadas

La limpieza de las partes lacadas debe llevarse a cabo de la forma siguiente:

- para eliminar pequeñas acumulaciones de suciedad use un trapo seco.
- para eliminar suciedad extrema use cepillos y, en caso permitido, agua; seguidamente seque con un trapo seco.

10.1.2 Limpieza de las partes descubiertas

La limpieza de las partes con superficies brillantes o alisadas debe llevarse a cabo de la forma siguiente:

- para eliminar pequeñas acumulaciones de suciedad use un paño suave y seco.
- para eliminar fuertes acumulaciones de suciedad u óxido use el aceite para armas BREAK FREE CLP-4 o BALLISTOL y seguidamente seque con un paño seco.

Una vez ha terminada la limpieza, use aceite para armas en todas las partes brillantes y alisadas.

10.1.3 Limpieza de la partes acabadas en negro

La limpieza de las partes acabadas en negro debe llevarse a cabo de la forma siguiente:

- Elimine pequeñas acumulaciones de suciedad con un paño suave y seco.
- Para eliminar fuertes acumulaciones de suciedad u óxido use el aceite para armas BREAK FREE CLP-4 o BALLISTOL y seguidamente seque con un paño seco.

Una vez ha terminado la limpieza, aplique aceite para armas en todas las partes.



10.1.4 Limpieza de la superficie interna del cañón

Limpieza de la superficie interna del cañón:

- Elimine grandes acumulaciones de suciedad con el cepillo de bronce.
- Limpie el cañón pasando el cepillo varias veces (para limpiar la parte frontal cuando se atasca el cepillo del cañón gire el brazo del limpiador)
- Envuelva el cepillo del cañón de "pelo de caballo" con un paño y fíjelo.
- Distribuya homogéneamente el aceite para armas de la marca BREAK FREE CLP 4 o BALLISTOL por el cepillo del cañón.
- Aplique el aceite en la superficie interior con un único movimiento de ida y vuelta (para lubricar la parte frontal gire el brazo del limpiador)
- Deje que el aceite para armas trabaje en la superficie.
- Cambie el paño del cañón, repita la limpieza del cañón hasta que el trapo salga limpio (por regla general deben usarse entre 2 y 4 paños).
- Envuelva el cepillo del cañón de "pelo de caballo" con un paño nuevo y fíjelo.
- Distribuya homogéneamente el aceite para armas BREAK FREE CLP 4 o BALLISTOL por el cepillo del cañón.
- Lubrique la superficie interna del cañón con un único movimiento de ida y vuelta (para lubricar la parte frontal gire el brazo del limpiador).

Este procedimiento de limpieza asegura la conservación del cañón durante aprox. 4 semanas. Después de este período tiene que volver a limpiarse el cañón.

10.1.5 Limpieza del cierre

La limpieza del cierre debe llevarse a cabo de la forma siguiente:

- Desenroscar el cierre.
- Desmontar el percutor.
- Limpiar los taladros y las roscas y lubríquelas.

10.1.6 Limpieza del percutor

La limpieza del percutor debe llevarse a cabo de la forma siguiente:

- Limpie el percutor.

10.1.7 Limpieza del bípode

La limpieza del bípode debe llevarse a cabo de la forma siguiente:

- Limpie el bípode completo.

10.1.8 Limpieza del visor

La limpieza del visor debe llevarse a cabo de la forma siguiente:

- elimine soplando el polvo depositado en los oculares de entrada y salida
- Respire sobre los oculares de entrada y salida (solo si la temperatura es mayor a 0°). Límpielos hasta que estén limpios con un paño suave o una gamuza.
- Limpie el visor con un paño seco.
- Lubrique ligeramente con aceite para armas BREAK FREE CLP 4 o BALLISTOL el soporte de cola de milano y el sistema de bloqueo y desbloqueo.

ATENCIÓN:

Los oculares de entrada y salida del visor no deben entrar en contacto con aceite para armas.



10.2 Limpieza y mantenimiento al disparar con fuego real

Disparar con fuego real requiere un mantenimiento adicional preventivo y actividades de servicio:

- antes de disparar con munición real
- durante el fuego real
- después de disparar con munición real

10.2.1 Antes de disparar con munición real

Antes de disparar con munición real:

- compruebe el ajuste del visor antes de comenzar a disparar con fuego real y después de moverse a la posición de disparo.
- El cañón debe estar limpio y desaceitado.

10.2.2 Durante el fuego real

Durante el fuego real debe tener en cuenta que:

- Tras cada sesión de disparo efectivo o tras disparar unas 20 cargas debe limpiarse el cañón con el cepillo de bronce del cañón.
- Elimine las impurezas acumuladas en la zona del casquillo de bola.
- Coloque la tapa de la boca del cañón durante los intervalos de inactividad (para evitar la entrada de polvo o agua de lluvia, en su caso).
- Cubra el visor con un trapo adecuado en caso de gran acumulación de polvo (tormenta del desierto), lluvia o nieve. Desmonte el visor durante los intervalos de inactividad y guárdelo en la maleta correspondiente.
- Cubra el lanzagranadas con una lona durante los intervalos de inactividad largos.

10.2.3 Después de disparar con munición real

Después de disparar con fuego real se recomienda realizar las actividades siguientes:

- Limpie la superficie interna. (véase el punto 10.1.4.)
- Lubrique el cañón.

Este procedimiento de limpieza garantiza una conservación de 4 semanas. Después de este período debe volver a limpiarse el cañón.

10.3 Limpieza y mantenimiento en condiciones especiales

En condiciones especiales debe llevarse a cabo un cuidado especial y trabajos de servicio también especiales:

10.3.1 Durante las estaciones frías

- Cubra el equipo que no se use en caso de nevada y helada.
- Evite acumulaciones de nieve y hielo en los sistemas de accionamiento (mecanismos), en los dispositivos de disparo y en la zona del casquillo de bola.
- Coloque la tapa de la boca del cañón si los intervalos de inactividad lo permiten.
- Limpie el cañón repetidamente con el cepillo mientras todavía esté caliente.
- Cubra el visor cuando no esté en uso.
- No someta el visor ni la iluminación de los jalones de puntería a grandes cambios de temperatura (por ejemplo, de temperaturas frías a habitaciones calefactadas).



10.3.2 Durante las estaciones cálidas

- Lubrique las partes móviles con mayor frecuencia (antes de lubricar limpie las partes usando un trapo).

10.3.3 Con mucho polvo

- Limpie las partes descubiertas (brillantes o alisadas) más a menudo de lo indicado.
- Cubra el visor durante intervalos de inactividad, por ejemplo, cuando no se espera disparar.
- Cubra el visor durante intervalos de inactividad, por ejemplo, cuando no se espera disparar.
- Cubra el sistema de disparo cuando no se espera disparar.

ATENCIÓN:

El cañón está sujeto a un desgaste muy severo si se dispara con un cañón sucio o con incrustaciones, en determinadas situaciones puede ser incluso peligroso para el cañón (daños).

10.4 Cuidados y mantenimiento durante la entrega para su almacenamiento

Antes de llevar el mortero a su lugar de almacenamiento debe limpiarse, comprobarse y realizarse un mantenimiento o servicio preventivo. Adicionalmente al punto 10.2.3, tras disparar con fuego real, deben implementarse las actividades siguientes:

- Envuelva el cepillo del cañón con un paño y distribuya uniformemente por el paño aceite para armas del tipo BREAK-FREE CLP-4 y páselo por el cañón.
- Use el mismo paño impregnado de aceite para lubricar las partes restantes del mortero. Estos trabajos de conservación tienen una validez de 4 semanas.

Para guardar el mortero (aunque sea durante un período breve) deben llevarse a cabo los trabajos de mantenimiento siguientes:

- Retire la tapa del cañón.
- Abra la maleta del visor.



11 Riesgos

- No toque el cañón caliente sin guantes de protección.
- Cuando se dispara no debe haber ninguna parte del cuerpo delante del cañón.
- No cargue una granada si la granada cargada no ha abandonado el cañón (fallo de disparo).
- Desmonte el periscopio (si se ha usado) antes de disparar.
- Coloque siempre el visor en la caja correspondiente.
- Antes de iniciar una misión con disparos compruebe el visor con el colimador.
- Use protección auditiva durante el disparo.
- No dispare más de la carga máx. permitida (POM del cañón 600 MPa).
- No sujete ninguna parte del mortero durante el disparo.
- Compruebe la abrazadera del cañón antes de disparar.
- Antes de disparar con munición que no sea de Hirtenberger compare la presión de gas máxima de la munición con la presión de gas de operación máxima del mortero (POM 600 MPa).
- El interior del cañón debe estar libre de aceite y grasa.
- No golpee el cañón contra cantos afilados (puede deformarse el cañón).

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigungen oder Mitteilungen an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.



CAMBIOS

Edición	Página	Párr.	Cambios y justificación	N.º de cambio
A00			Edición nueva	

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigungen oder Mitteilungen an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

*) Número de modificación