

NORMA DEF MyH 0817-A

RES. MD Nº 1488/75

ACTUALIZADA 22/07/2013

COA Nº 5120

MINISTERIO DE DEFENSA



COMITÉ SUPERIOR DE NORMALIZACIÓN

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Llave dinamométrica

**PARA CONSULTAS O SUGERENCIAS
DIRIGIRSE A normalizacion@mindef.gov.ar**

SISTEMA DE NORMALIZACIÓN DE MEDIOS PARA LA DEFENSA

El Comité Superior de Normalización que aceptó la presente norma esta integrado por:

- Director General de Normalización y Certificación Técnica
Lic. Alberto Vicente BORSATO
- Director General del Servicio Logístico de la Defensa
Lic. Lucía KERSUL
- Jefe IV – Logística del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas
CL VGM Juan Carlos BAZÁN
- Director General de Material del Ejército Argentino
GB Carlos Alfredo SOLÉ
- Director General de Material de la Armada Argentina
CL Eduardo Jorge URRUTIA
- Director General de Material de la Fuerza Aérea
BR Jorge GUARNIERI

El estudio de los contenidos volcados ha sido realizado por el siguiente personal:

Lic. Andrés KOLESNIK	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
CR (R-Art 62) Rodolfo ACCARDI	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
SM (R-Art 62) Juan RODIO	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
SM Raúl Roque PANIAGUA	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
Dis. Ind. Jesica KUBATOV	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
Srta. Carla CHIDICHIMO	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
TC Humberto CAREDDU	(Estado Mayor Conjunto)
CT Ars Gustavo LAMAS	(Ejército Argentino)
CCCPIN Esteban GARCIA MORENO	(Armada Argentina)
CFCPIN Marcelo ANTONELLI	(Armada Argentina)
CM Rubén TAYLOR	(Fuerza Aérea Argentina)

ÍNDICE

PREFACIO.....	2
INTRODUCCIÓN	3
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	4
2. NORMAS PARA CONSULTA O DOCUMENTOS RELACIONADOS	4
3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	4
4. CONDICIONES GENERALES	5
4.1. Clasificación	5
4.2. Diseño	5
4.3. Material.....	5
4.4. Tratamiento térmico.....	6
4.5. Tratamiento superficial	6
4.6. Defectos.....	6
4.7. Otros detalles.....	6
4.8. Color	6
5. REQUISITOS PARTICULARES	6
5.1. Requerimientos técnicos	6
5.2. Sistemas de pre regulación de cupla	7
5.3. Marcado del indicador.....	7
5.4. Cubierta protectora del dial	8
5.5. Error de lectura por paralaje.....	8
5.6. Ancho de la punta indicadora	8
5.7. Piezas de repuesto	8
5.8. Estuche de transporte	8
7. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN.....	8
7.1. Muestreo	8
7.2. Inspección visual	8
7.3. Elementos y facilidades para efectuar la recepción	9
8. MÉTODOS DE ENSAYO Y REQUISITOS DE CALIDAD	9
8.1. Examen visual.....	9
8.2. Inspección de empaque y rotulado.....	9
8.3. Medidas	9
8.4. Documentos requeridos al proveedor	9
8.5. Estado de los efectos.....	9
8.6. Otros detalles.....	10
9. MARCADO, ROTULADO Y EMBALAJE.....	10
9.1. Marcado	10
9.2. Rotulado	10
9.3. Embalaje.....	10
ANEXO A (normativo).....	11
Imágenes orientativas de los distintos tipos de llave dinamométrica (no indican marcas ni modelos).....	11

PREFACIO

El Ministerio de Defensa ha establecido el Sistema de Normalización de Medios para la Defensa, cuyo objetivo es normalizar los productos y procesos de uso común en la jurisdicción en la búsqueda de homogeneidad y el logro de economías de escala.

El Sistema es dirigido por la Dirección General de Normalización y Certificación Técnica con la asistencia técnica del Comité Superior de Normalización. Está conformado por el Ministerio de Defensa, el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas y las Fuerzas Armadas.

La elaboración de las normas la realizan Comisiones de Especialistas de las Fuerzas Armadas, las que pueden complementarse con especialistas de otros ámbitos interesados. Las comisiones son presididas y coordinadas por funcionarios de la Dirección General de Normalización y Certificación Técnica del Ministerio de Defensa.

Toda norma nueva elaborada por la Comisión responsable, es elevada al Comité Superior de Normalización para su "aceptación", quien a su vez la tramita ante el Ministerio de Defensa para su "aprobación".

Toda revisión de una norma vigente es realizada por la Comisión responsable y elevada al Comité Superior de Normalización para su "actualización".

La presente Norma DEF fue aceptada por el Comité Superior de Normalización en su reunión del día 22 de julio de 2013 y asentada en el Acta N° 01/13.

El Ministerio de Defensa aprobó la introducción de este documento normativo por Resolución MD N° 1488/75.

INTRODUCCIÓN

La redacción de la presente norma se realiza con el objeto de adaptar sus requisitos a las necesidades actuales de las Fuerzas Armadas en relación a este efecto.

La presente Norma actualiza a la Norma DEF D 817.

De las modificaciones introducidas que se presentan respecto de la versión anterior, merece destacarse que:

- Se actualizan valores y parámetros según ofrecimiento actual del mercado.
- Se aplica el formato indicado en la Norma DEF GEN 1-G.

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Norma DEF establece las exigencias que debe satisfacer la llave dinamométrica, para su adquisición y recepción para uso en la Jurisdicción del Ministerio de Defensa.

Las prescripciones contenidas en la presente Norma DEF son de carácter obligatorio dentro de la jurisdicción del Ministerio de Defensa.

2. NORMAS PARA CONSULTA O DOCUMENTOS RELACIONADOS

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones que, mediante su cita en el texto, se transforman en válidas y obligatorias para la presente norma. Las ediciones indicadas son las vigentes en el momento de esta publicación. Todo documento es susceptible de ser revisado y las partes que realicen acuerdos basados en esta norma deben buscar las ediciones más recientes.

IRAM 15-1	- Sistemas de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1 - Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote tabulados según el nivel de calidad aceptable (AQL).
IRAM 18	- Muestreo al azar.
IRAM 592	- Método de análisis químico de ferrovánadio.

Las Normas IRAM pueden ser consultadas por las Fuerzas Armadas y Organismos dependientes del Ministerio de Defensa en la Biblioteca Virtual que posee la Dirección General de Normalización y Certificación Técnica en el piso 13 del Ministerio de Defensa, Azopardo 250, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1107ADB) o pueden ser adquiridas para el público en general en el Instituto Argentino de Normalización (www.iram.org.ar), Perú 552/556, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1068AAB).

Las Normas DEF pueden ser consultadas en línea en la página *web* <http://www.mindef.gov.ar/institucional/administracion/buscador-de-normasdef.php>; en la Dirección General de Normalización y Certificación Técnica del Ministerio de Defensa, Azopardo 250, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1107ADB), o solicitadas por correo electrónico a la casilla normalizacion@mindef.gov.ar.

NOTA Para la adquisición de normas nacionales e internacionales las Fuerzas Armadas deben consultar sobre descuentos especiales contemplados en el Convenio específico celebrado entre el IRAM y el Ministerio de Defensa, en la casilla de correo normalizacion@mindef.gov.ar.

3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

3.1. nonio: el nonio (nonius) o vernier es la pieza móvil de un calibre o de otro instrumento de medición. Esta pieza consta de una regla graduada que hace de escala secundaria y que permite medir con más precisión de lo que a simple vista podríamos observar en una cinta métrica o una regla graduada simple.

4. CONDICIONES GENERALES

Estas llaves deben ser utilizadas para aplicar una tensión especificada a elementos roscados durante el proceso de montaje final, y para la aplicación de esfuerzos de fijación especificados en trabajos de construcciones metálicas y montaje de partes de equipos.

4.1. Clasificación

El tipo de llave dinamométrica a adquirir debe ser indicado en pliego licitatorio, de acuerdo a la siguiente clasificación.

4.1.1. Llave dinamométrica de aguja

La forma una barra metálica flexible que en un extremo tiene un dado de encastre, y en el otro lleva la empuñadura y una escala calibrada. En paralelo con la barra flexible corre una aguja indicadora que llega a la mencionada escala. Ver **ANEXO 1**, figura **A.1**.

4.1.2. Llave dinamométrica de dial o reloj

Es similar a la anterior pero la aguja indicadora es reemplazada con una esfera de reloj en la que se muestra, mediante una aguja móvil, el valor del par de apriete medido en una escala. Ver **ANEXO 1**, figura **A.2**.

4.1.3. Llave dinamométrica de salto o zafe

La barra metálica flexible contiene un sistema mecánico regulable a través de un nonio, que libera la tensión de la llave cuando se alcanza el par de apriete preajustado por el operador. Ver **ANEXO A**, figura **A.3**.

4.1.4. Llave dinamométrica digital

Es básicamente igual a las anteriores pero contiene en su interior un circuito electrónico y una pantalla en la que se muestran los valores medidos. Entre otras funciones, la llave avisa mediante un sonido y/o por vibración, cuando se alcanza el par de apriete ajustado previamente por el operador. Puede medir en varias unidades diferentes. Ver **Anexo A**, figura **A.4**.

4.2. Diseño

Deberá ser ergonómico y ambidiestro, con empuñaduras que aseguren un agarre seguro y cómodo.

4.3. Material

Las llaves estarán fabricadas en acero al Cromo-Vanadio, sometido a tratamiento térmico uniforme.

En lo referente a las empuñaduras u otras partes que fueran fabricadas de plástico, las mismas deben ser a prueba de quebraduras y no inflamables.

4.4. Tratamiento térmico

Se realizarán los procesos de templado y revenido, o proceso equivalente según corresponda a la composición del acero.

4.5. Tratamiento superficial

Al tratamiento térmico deberá seguir un tratamiento de superficie, como ser arenado, limado, tratamiento con mordientes, entre otros.

4.6. Defectos

Las llaves deberán estar libres de defectos y rebabas. Deberán quitarse todos los bordes agudos de los mangos. Las escalas de indicadores deben ser nítidas y su grabado e impresión debe ser de la calidad que corresponda a un elemento de medición.

Las partes que trabajan deberán ser diseñadas y procesadas adecuadamente para resistir el servicio normal sin sufrir excesivo desgaste.

4.7. Otros detalles

Los indicadores a dial o escalas deben ser parte integral de la herramienta o estar firmemente sujetos horizontalmente a la parte superior de la llave, y deberán indicar la cupla que se está aplicando a cualquier lado del cero.

Los indicadores, escalas o pantallas, en el caso de las llaves electrónicas, deben estar ubicados sobre la llave de tal manera que permitan una fácil lectura cuando la misma está en uso.

4.8. Color

Será el que determine el fabricante. Si se requiere un color específico, el mismo deberá ser indicado en el pliego licitatorio.

5. REQUISITOS PARTICULARES

5.1. Requerimientos técnicos

Los siguientes requisitos técnicos deberán ser definidos por el usuario:

- Rango de medición.
- Medida estándar del acoplamiento macho.
- Longitud total mínima y máxima.
- Peso máximo.
- Dureza.
- Resistencia a la Tracción.

Las llaves, independientemente de su tipo o modelo, deberán cumplir con lo siguiente:

- Exactitud: $\pm 4\%$ (ajuste y reversa) o mejor. Si fuera requerido otro valor de exactitud, el mismo deberá ser indicado en el pliego licitatorio.
- Escala de medición dual, métrica e inglesa.
- Posibilidad de fijar límites de tolerancia.
- Opcional (a definir en el pliego licitatorio): Cabezal intercambiable.

En el caso particular de la llave dinamométrica digital, ésta deberá cumplir con lo siguiente:

- Exactitud: $\pm 1\%$ como mínimo (ajuste y reversa). Si fuera requerido otro valor de exactitud, el mismo deberá ser indicado en el pliego licitatorio.
- Escala de medición dual, métrica e inglesa.
- Posibilidad de retención del máximo o medición instantánea.
- Alimentación a baterías.
- Display de cuatro (4) dígitos.
- Capacidad para almacenar al menos 300 valores de torque.

NOTA Para los alcances de 127,5Nm inclusive o superiores, entre el 0% y el 20% de escala pueden no cumplirse los valores de exactitud mencionados anteriormente.

5.2. Sistemas de pre regulación de cupla

El dispositivo de pre regulación deberá ser preciso, y debe incluir características que impidan la modificación accidental de los valores pre regulados cuando la llave está en uso.

La pre regulación debe llevarse a cabo sin el empleo de herramientas u otro equipo.

5.2.1. Señalización para valores pre regulados

Todas las llaves en las que se pueda pre fijar un valor de torque, deberán estar equipadas con uno (1) o más de los dispositivos de señalización que se describen a continuación:

- Señal acústica: las llaves provistas con este tipo de señal, deberán producir un sonido fácilmente distinguible y audible por el operario, para indicar el nivel de par requerido.
- Impulso sensible: las llaves provistas de un dispositivo de señal acústica deberán también producir un impulso sensible agudo para indicar cuando se ha alcanzado el nivel de par requerido.
- Señal luminosa: las llaves con señal luminosa poseerán dispositivos de señalización que deberán iluminar el dial o bien producir un destello, cuando se ha alcanzado el nivel de par requerido.

5.3. Marcado del indicador

Las marcas de graduación, números y letras deben ser indelebles y correctamente legibles, tanto a la luz artificial como a la natural. Cuadrante, dial y escala deben ser de tamaño suficiente para permitir el adecuado espaciamiento de las graduaciones.

La escala deberá ser graduada en medidas convenientes y fácilmente identificables. En el caso de las llaves reversibles, ambas escalas deberán ser idénticas.

5.4. Cubierta protectora del dial

Deberá ser de PE (polietileno), PMMA (polimetilmetacrilato), PP (polipropileno) o polímero de similares características. Deberá ser transparente y de alta resistencia a la ruptura accidental, y deberá conservarse claro y libre de deterioros.

La cubierta del dial deberá estar protegida por un borde elevado que limite su circunferencia. Este borde puede ser parte de la carcasa. No obstante, no se deberá afectar la visión de ninguna parte de la cara del dial.

5.5. Error de lectura por paralaje

En los casos en que un indicador o un dial no posean un medio para evitar errores de lectura por paralaje, el huelgo entre el extremo de la aguja y la escala graduada no deberá exceder de 0,76mm.

5.6. Ancho de la punta indicadora

En las llaves que posean indicadores o diales, el ancho de la punta indicadora o de la aguja, no debe ser mayor que el de las líneas de graduación de la escala.

5.7. Piezas de repuesto

Los adjudicatarios de órdenes de compra deben tener disponibles y proveer piezas de repuesto toda vez que le sean requeridas. Todas las piezas que posean la misma numeración del fabricante deben estar construidas de acuerdo con normas, discrepancias y huelgos definidos de manera que todas las partes puedan ser totalmente intercambiables, reemplazadas o ajustadas sin necesidad de modificación.

5.8. Estuche de transporte

Cuando así se especifique en el pliego licitatorio, se deberá proveer con la llave dinamométrica un estuche de metal o PP (polipropileno).

El estuche deberá incluir los medios necesarios para sujetar la llave seguramente en posición y para protegerla de daños. Asimismo, deberá contar con una tapa con bisagra y un cierre adecuado.

El color del estuche, si fuese necesario uno en particular, deberá ser indicado en el pliego licitatorio.

7. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

7.1. Muestreo

De cada lote se extraerán el número de efectos necesarios para proceder a la Inspección, según Norma IRAM 18.

7.2. Inspección visual

Se procederá a la Inspección y Recepción del Lote mediante el siguiente plan, según Norma IRAM 15:

- Plan doble de Inspección, Nivel II de la Tabla I, con un AQL del 4%.

7.3. Elementos y facilidades para efectuar la recepción

El requirente podrá solicitar al fabricante que ponga a disposición los dispositivos e instrumentos de control y los locales para la realización de las pruebas, como asimismo facilitar toda operación concerniente a los ensayos especificados en la presente norma, como así también evacuar toda pregunta que se relacione con el proceso de fabricación y materiales utilizados.

El fabricante deberá entregar el material acondicionado de manera tal de asegurar su guarda en depósito en condiciones óptimas, por un periodo no inferior a los 12 meses.

8. MÉTODOS DE ENSAYO Y REQUISITOS DE CALIDAD

8.1. Examen visual

Se tomará el total de las muestras y se las someterá a un prolijo examen visual, debiendo verificarse lo establecido en la presente norma.

8.2. Inspección de empaque y rotulado

Se someterá a un examen visual, corroborando que el empaque cumpla con todas las características requeridas, verificándose en conformidad con los requisitos establecidos en la presente Norma.

8.3. Medidas

La verificación de las medidas de las llaves se efectuará con calibradores adecuados para apreciar, por lo menos, hasta las discrepancias establecidas en la Especificación Técnica que acompaña esta norma.

8.4. Documentos requeridos al proveedor

El proveedor deberá proporcionar documentación pertinente donde figure la información técnica de la llave. Esta información incluirá, como mínimo, los siguientes datos:

- Dureza.
- Resistencia a la tracción.
- Material y tratamientos térmicos y/o superficiales.
- Rango de medición.
- Cumplimiento de los ensayos necesarios para garantizar el cumplimiento de lo estipulado por esta norma.
- Certificado de calibración correspondiente

El receptor se reserva el derecho de realizar los ensayos necesarios para corroborar el cumplimiento de los mismos.

8.5. Estado de los efectos

Deberán ser nuevos de fábrica y sin uso, en perfecto estado de mantenimiento y conservación. No tendrán fallas ni defectos que perjudiquen su calidad, apariencia ni prestaciones.

8.6. Otros detalles

Toda característica no contemplada en este documento, deberá asemejarse en forma y calidad, o superar a lo estipulado en esta norma.

Toda modificación que implique una supuesta mejora en la calidad del producto, será considerada oportunamente por las instancias técnicas a que diere lugar, y deberá ser indicado en el pliego licitatorio.

9. MERCADO, ROTULADO Y EMBALAJE

9.1. Mercado

Cada herramienta llevará marcadas, además de las que establezcan las disposiciones legales vigentes, las indicaciones siguientes:

- Marca registrada o razón social.
- Designación de la llave.
- N° de serie.

NOTA La marca registrada o razón social y la designación, deberán ser visibles e inalterables.

9.2. Rotulado

Cada unidad de embalaje deberá llevar correctamente asegurado un rótulo donde figurarán, además de las que establezcan las normas vigentes, la siguiente información:

- Designación del efecto.
- Número Nacional de Efecto.
- Cantidad de unidades que contiene.
- Número y año de la orden de compra.
- Razón social.
- Peso y dimensiones.

9.3. Embalaje

El embalaje individual de las llaves será el utilizado comercialmente por el proveedor, ajustado a lo que establezca esta norma y la especificación técnica que acompañe al pliego licitatorio. En el interior, el embalaje deberá tener un listado de piezas componentes codificadas.

ANEXO A (normativo)

Imágenes orientativas de los distintos tipos de llave dinamométrica (no indican marcas ni modelos)

A.1. Llave dinamométrica de aguja



A.2. Llave dinamométrica de dial o reloj



A.3. Llave dinamométrica de salto o zafe



A.4. Llave dinamométrica digital

